

## Globales Produktionsnetzwerk für Großmaschinen ENGEL DUO

## Komplettiert

>> Ende letzten Jahres hat Engel einen weiteren Meilenstein in seiner Unternehmensgeschichte buchstäblich in Besitz genommen und damit seine Vor-Ort-Präsenz als global führender Spritzgießmaschinenbauer gestärkt: Das neue Großmaschinenwerk Engel Machinery Shanghai wurde planmäßig fertig gestellt und in Betrieb genommen – bereits im Dezember 2006 konnte dort die erste ENGEL DUO „made by Engel Shanghai“ für den asiatischen Markt montiert und ausgeliefert werden. Mit diesem Baustein schließt Engel den Kreis in seiner Produktionsstrategie, in den drei großen Wirtschaftsregionen Europa, Amerika und Asien jeweils sowohl mit einem Werk für Kleinmaschinen als auch einem Großmaschinenwerk vor den Toren seiner Kunden präsent zu sein. Das Shanghaier Werk ist nun das dritte, auf den Bau von Zweiplatten-Großmaschinen der Baureihe ENGEL DUO ausgelegte Produktionswerk; Klein- und Mittelmaschinen der Holmlos-Baureihe ENGEL VICTORY mit 200 bis 4.000 kN Schließkraft entstehen für den Wirtschaftsraum Asien bereits seit Ende 2001 im südkoreanischen Engel-Werk.

Mit dem neuen chinesischen Produktionsstandort bietet Engel seinen asiatischen Kunden jetzt beim Kauf einer DUO im Schließkraftbereich zwischen 6.500 kN und 15.000 kN einen „Produktivitätsvorsprung“ von rd. sechs Wochen: So lange dauert der Transport von Europa nach Asien auf dem Seeweg, den



Österreich: DUO-Montage bei Engel Austria, St. Valentin.

ausgerüstet, die dem europäischen Standard in St. Valentin entsprechen. Über das globale Engel-Intranet lassen sich so u.a. Bearbeitungsprogramme für die Bearbeitungszentren gemeinsam nutzen, um selbst bei der gegebenen hohen Eigenfertigungstiefe der Werke eine gleichmäßig hohe Prozesssicherheit zu gewährleisten. Wie in den USA nutzt das Shanghaier Werk den lokalen chinesischen Markt vorrangig als Beschaffungsmarkt speziell für Guss- und Stahlprodukte.



>> Eine ENGEL DUO „made by Engel Shanghai“ bietet den identischen Technologie- und Qualitätsstandard wie eine DUO „made by Engel Austria“ oder „made by Engel Nordamerika“. Die Vorteile der Produktion in Asien vor Ort sind in erster Linie kürzere Lieferzeiten durch kurze Transportwege und natürlich auch die höhere Wettbewerbsfähigkeit durch niedrigere Transport- und Materialkosten, die Engel an seine asiatischen Kunden weitergibt. <<



China: Belegschaft von Engel Machinery Shanghai mit ihrer ersten, vor Ort montierten DUO.

bislang diese Großmaschinen aus dem Produktionswerk St. Valentin in Österreich zurücklegen mussten. Gleichzeitig verkürzt die räumliche Nähe zum neuen Shanghaier Werk auch die Reaktionszeiten insgesamt, sollte ein Kunde beispielsweise selbst bei der Maschinenabnahme noch Modifikationen oder weitere Zusatzausrüstung wünschen.

### Kompromisslos hohe Engel-Qualität

So, wie bereits bei den drei Kleinmaschinenwerken Schwertberg/Österreich, Guelph/Kanada und Pyoungtaek/Korea vorgestellt (vgl. „injection“ Nr. 11, Juni 2005), gleicht auch das Konzept für das neue chinesische Werk in wesentlichen Punkten dem der beiden anderen Engel-Großmaschinenwerke in Österreich und in den USA. Zur Sicherung der technologi-



USA: DUO-Montage bei Engel Machinery Inc., York.

### In dieser Ausgabe



>> Seite 2: ENGEL INSERT: Eine Maschinen-Baureihe, mit der sich das Rationalisierungspotential bei der Herstellung von Metall-Kunststoff-Verbundteilen vielfältig ausschöpfen lässt.



>> Seite 4: Mobis – Plastic Omnium – Fremach – JIT Plastic – SAM Holding – Tesla – sechs Engel-Kunden, sechs Beispiele für den wirtschaftlichen Aufschwung in dem noch jungen EU-Land Slowakei.



>> Seite 9: BASIC – PROFI – EXPERT – TECOMELT – das sind die vier, von Engel auf die Anforderungen der Praxis beim Spritzprägen zugeschnittenen, leistungsfähigen Präge-Module.



>> Seite 10: Welchen Robotertyp wählt man für die voll automatisierte Spritzgießzelle aus: einen Linearroboter oder einen Knickarmroboter? Ein Vergleich der Leistungsmerkmale und Beispiele geben Antworten.

### Supplements

>> injection Asia

>> injection North America

Liebe Kunden,

der Kunststoffindustrie in Europa „geht es wieder besser“. Gradmesser für diese erfreuliche Entwicklung sind die von Kunststoffverarbeitern, der Rohstoffindustrie und auch den Kunststoffmaschinenherstellern verzeichneten, in der Regel zufrieden stellenden Umsatzzuwächse im abgelaufenen Geschäftsjahr. Und die Erwartungen unserer Branche sind auch für das „K-Jahr“ 2007 mehrheitlich positiv – in Europa ist der Konjunkturmotor also wieder angesprungen. Dass er auch robust und anhaltend an Fahrt gewinnt, weiß zurzeit aber noch keiner mit Gewissheit.

Für den Verarbeiter ist nicht zuletzt in solchen Zeiten wichtig, dass ihm beispielsweise sein Maschinenpartner verlässlich und langfristig planbar zur Seite steht. Verkäufe von Unternehmen – oder selbst Teilen davon –, wie es sie im Kunststoffmaschinenektor in jüngster Zeit bereits gegeben hat und die auch künftig nicht ausgeschlossen werden können,

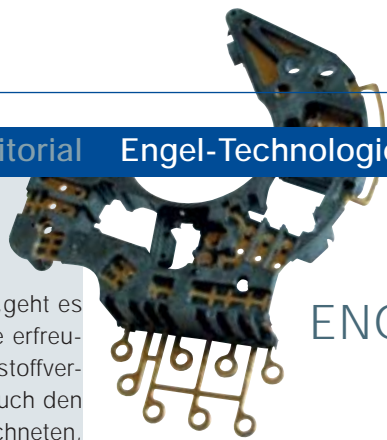
sind diesbezüglich aber eher ein zusätzlicher Unsicherheitsfaktor: Ein Eigentümerwechsel führt nicht selten zu nachhaltiger Einschränkung im Leistungsspektrum.

Für Engel sind und bleiben Verlässlichkeit und Einschätzbarkeit und damit eine für die Kunden langfristige Planbarkeit hohe Werte der Unternehmenspolitik. Als solides Familienunternehmen haben wir eine über die Jahre gewachsene und gefestigte Basis, die Kontinuität in der bestmöglichen Kundenbetreuung absichert. So wie viele unserer Kunden sind wir heute global aufgestellt. Die dazu notwendige Infrastruktur vor Ort haben wir durch Investitionen aus eigener Kraft kontinuierlich ausgebaut. Das gerade in Betrieb genommene Engel-Großmaschinenwerk in der chinesischen Wirtschaftsmetropole Shanghai dokumentiert dieses Engagement besonders deutlich. Und in Europa haben wir unser bereits breitflächiges Netzwerk eigener Niederlassungen durch Neugründung von Engel Russland, Engel Ukraine und Engel Rumänien nochmals ausgedehnt und engermaschiger verknüpft.

Wir werden 2007 unsere Vertriebsorganisation noch stärker auf die Kundenbedürfnisse ausrichten, und zwar mit ganz speziell auf die Branchen unserer Kunden ausgerichteten Business Units: Automotive, Technical Moulding, Packaging, Medical und Teletronics sind diese fünf Business Units, die sich mit ihrem Wissen ganz spezifisch auf ihren Kundenkreis konzentrieren und somit branchenspezifische Anforderungen und Wünsche noch besser in optimale Lösungen umsetzen können. Durch eine weltweite Verantwortung in der jeweiligen Business Unit sind wir auch damit optimal in der Lage, Engel-Kunden weltweit mit den gleichen Informationen und koordiniert zur Verfügung zu stehen.

Erfolg baut auf Kontinuität, aber stets auch auf ständige Innovation als Wegbereiter. Kontinuierliche Weiter- und Neuentwicklung leistungsfähiger Maschinenteknik und innovativer Verarbeitungstechnologien hat daher bei Engel ebenfalls Tradition. Unser Engagement zielt darauf, die Grenzen beim Spritzgießen von Kunststoffen immer wieder neu zu definieren. Beispiele hierfür werden wir u.a. auch wieder auf der diesjährigen „K“ vom 24. bis 31. Oktober in Düsseldorf anschaulich zeigen: Innovative Produkte, intelligent und wirtschaftlich durch Spritzgießen mit Engel-Technologie hergestellt – und mit Engel als auch für die Zukunft dauerhaft verlässlichen Partner.

Ihr  
Peter Neumann  
Vorsitzender Engel Holding

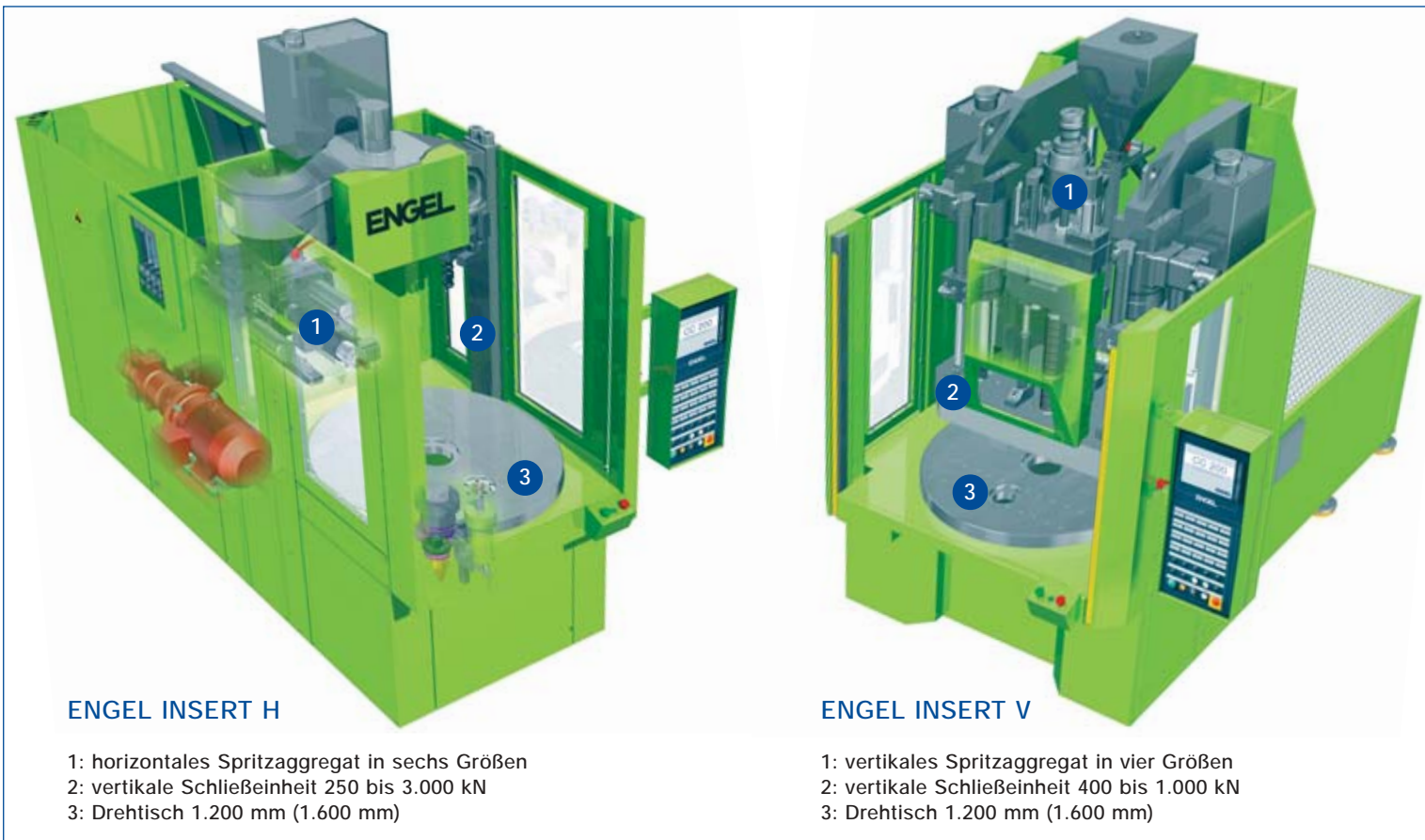


## ENGEL INSERT Viel Potential für Montageaufgaben



Maschinen mit vertikaler Schließereinheit sind „hidden champions“ im Engel-Typenprogramm: Sie sind mehr als 30 Jahre in Produktion, waren um einige Jahre früher „holmlos“ und modular konzipiert als die „Victory“-Standardmaschinen. Trotz dieser Qualitäten sind die Vertikalmaschinen der Baureihe ENGEL INSERT und deren Potential für die rationelle Produktion vieler komplexer Verbundteile vielfach nur Insidern bekannt.

port in die Spritzstation. Da sowohl das Einlegen als auch das Entnehmen Zeit beansprucht und dadurch den Produktionszyklus verlängert, ist die Verwendung von zwei oder mehr Stationen vor dem Spritzgießen der rationellste Weg. Dies erlaubt eine Teilemanipulation – manuell oder durch Automationseinrichtungen – parallel zum Spritzgießen. Solche „Insert“-Maschinen sind – wie schon im Produktnamen zum Ausdruck kommt – für Anwendungen mit Einlegeteilen konzipiert.



ENGEL INSERT H

- 1: horizontales Spritzaggregat in sechs Größen
- 2: vertikale Schließereinheit 250 bis 3.000 kN
- 3: Drehtisch 1.200 mm (1.600 mm)

ENGEL INSERT V

- 1: vertikales Spritzaggregat in vier Größen
- 2: vertikale Schließereinheit 400 bis 1.000 kN
- 3: Drehtisch 1.200 mm (1.600 mm)

>> Verbundteile sind keine Nischenprodukte mehr – sie zählen zu den wichtigsten Rationalisierungsmöglichkeiten unserer Zeit. Wenn es um die Kombination von Kunststoffkomponenten mit unterschiedlichen Eigenschaften oder Farben zu einem multifunktionalen Bauteil geht, kommt dafür aus der technischen Sicht von Engel überwiegend das „Combimelt“-Verfahren in Frage. Es ist in allen Varianten zu einem Standardverfahren geworden, für das ein breites Spektrum an Mehrkomponentenmaschinen verfügbar ist.

Besteht der Verbund allerdings nicht ausschließlich aus Kunststoff, sondern ist eine der Komponenten aus einem anderen Werkstoff vorgefertigt (z. B. aus Metall), kommen zum Spritzgießen die Aspekte der Teilemanipulation hinzu. Man denke nur an die Kombination von Besteckteilen oder Schraubendreherklingen mit Griffteilen (oft auch in Mehrkomponentenausführung), an die Kombination diverser Kabel mit Steckverbindungen oder die Kombination diverser Metallplatten mit Kunststoffteilen. Dabei sind meist sperrige Metallteile zu vereinzeln und dann in ein Werkzeug einzulegen und dort zu fixieren – keine leichte Aufga-

be z.B. mit diversen Kabeln und Röhren, Metallplatten, Sensoren oder Magnetventilen, aber auch speziellen Kunststoffteilen, die entweder in Kunststoff eingebettet oder mit funktionellen Bauteilen aus Kunststoff kombiniert werden müssen. Ein Einlegen in eine horizontal liegende Werkzeugkavität bietet die beste Voraussetzung für den nachfolgenden Trans-



Als Alternative zur Standardausführung mit Rundtisch sind Insert-Maschinen auch in Sonderausführung mit Schiebetisch lieferbar.

### ENGEL INSERT: Durchweg mit holmloser Schließereinheit

Die Insert-Baureihe wird ausschließlich mit einem holmlosen Schließesystem angeboten, dessen Konstruktionsprinzip viele Parallelen zu dem der holmlosen Standardmaschinen aufweist. Die resultierenden Vorteile sind identisch:

>> die freie Zugänglichkeit zur Schließereinheit, die Möglichkeit zur flexiblen Kombinierbarkeit mit Rund- oder Schiebetischen ebenso wie die trotz Rundtisch-Schließereinheit dennoch kompakten Abmessungen der Gesamtmaschine.

### Zwei Grundtypen: INSERT H und INSERT V

Grundsätzlich gibt es zwei verschiedene Grundkonzepte der Insert-Maschinen. Gleich ist in beiden Fällen die holmlose, vertikale Schließereinheit, unterschiedlich ist jedoch die Positionierung des Spritzaggregats.

**INSERT H:** Die Grundtype – und die am meisten eingesetzte Variante – ist die als INSERT H bezeichnete Kombination mit einem horizontalen Spritzaggregat. Vier Baugrößen in den Schließkraftabstufungen 250 bis 900 kN, 1.000 bis 1.250 kN, 1.500 bis 2.400 kN und 3.000 kN – in Kombination mit Rundtischen mit 1.200 mm Durchmesser (1.600 mm ab Insert 150 und größer) – stehen als Standardtypen zur Verfügung.

**INSERT V:** Die Alternative und zweite Ausführungsvariante ist die INSERT V – die Kombination einer Rundtisch-Schließeinheit mit einem vertikalen Spritzaggregat. Das Spritzaggregat ist auf die obere (bewegliche) Werkzeugaufspannplatte der Schließeinheit aufgesetzt und macht den Hub der Öffnungs- und Schließbewegung mit. Das zusätzlich zur Platte zu bewegende Gewicht der Spritzaggregate limitiert naturgemäß das Spektrum an sinnvollen Aggregatkombinationen. Deshalb ist das Typenspektrum auf zwei Baugrößen im Schließkraftbereich von 400 bis 1.000 kN und auf kleine Spritzaggregate vom ES 80 bis zum ES 500 beschränkt. Ein Rundtisch mit 1.200 mm ist Standard, 1.600 mm sind Option.

Der Vorteil der Insert V-Maschinen ist die Möglichkeit zur Verwendung von „Standard“-Spritzgießwerkzeugen mit zentraler Anspritzposition. Dies ist besonders für Multikavitäten-Werkzeuge ein Qualitätsplus, da symmetrische, ausbalancierte Angussysteme verwendet werden können. Dies hat einen positiven Effekt auf die Gesamtpräzision.

### Maßgeschneidertes Anwenderprogramm

Die Vertikalmaschinen sind, wie alle anderen Engel-Spritzgießmaschinen, mit der modernen Maschinensteuerung EC/CC 200 ausgestattet. Das Ablaufprogramm ist optimal auf die Teilemanipulation abgestimmt. Der Produktionszyklus – auch komplexe Abläufe – kann aus definierten oder programmierbaren Programmbausteinen zusammengestellt werden.

Bei Maschinen mit Drehtischen können Funktionseinheiten wie Luftventile, Kernzüge oder andere steuerbare Werkzeugfunktionen unterschiedlich programmiert werden, je nachdem, welche Aufgabe in der Einspritz- oder der Entnahmestation erfüllt werden soll.

**Neu** ist, dass die Maschinenfunktionen nun unabhängig von der Entnahme- bzw. Einlegesequenz programmiert werden können. Die dort notwendigen Bewegungen lassen sich ohne Funktionseinschränkung im Parallelbetrieb zum Spritzgießablauf optimieren. Das spart Zykluszeit. Ein analoger Vorteil ergibt sich durch die Ansteuerung des Drehtisches über ein Proportionalventil mit elektronischer Winkelmessung: kürzestmögliche Drehzeiten.

Drehtische sind mit drei bis vier Stationen und auch in Sonderausführungen verfügbar.

In der Summe bieten die Maschinen der Baureihe ENGEL INSERT ein großes Wertschöpfungspotential bei der rationalen Herstellung innovativer Verbundteile – Grenzen setzen nur die Grenzen der Phantasie. <<



Die freie Zugänglichkeit der Rundtisch-Schließeinheit ist die optimale Voraussetzung zum Anbau von Handlinggeräten.



## 3K-Schalter Komplett im Werkzeug montiert

>> Der 3K-Schalter entsteht in drei Schritten. Dazu sind im Werkzeug übereinander drei Stationen mit je vier Formnestern angeordnet. In der untersten Station entsteht jeweils das Gehäuse (PA 66 mit 40 % GF), das beim nächsten Zyklus in die mittlere Nestreihe mit „neuem“ Formbild umgesetzt wird und dort den beweglichen Schalthebel aus dem zweiten Material (POM mit 30 % GF) „spritzmontiert“ bekommt. Umgesetzt in die oberste Station, werden im dritten Spritzzyklus schließlich noch die beiden Gelenkhebel (POM) angespritzt.

Umgesetzt werden die Formteile mit einem Linearroboter ENGEL ERC. Der komplexe Übernahmekopf handelt bei jedem Zyklus zwölf Formteile und 14 Angussverteiler gleichzeitig. Die acht Formteile aus der untersten und mittleren Station werden auf den Hundertstelmillimeter genau in die jeweils darüber liegenden Formnester positioniert. Bei den vier Fertigteilen aus der obersten Formnestreihe trennt der Übernahmekopf die acht Angussverteiler ab und legt die Fertigteile – nach Formnest sortiert – und die Angussverteiler getrennt auf ein Förderband ab. Die Zykluszeit beträgt nur knapp 30 s.

### Werkzeug in Lehrenqualität

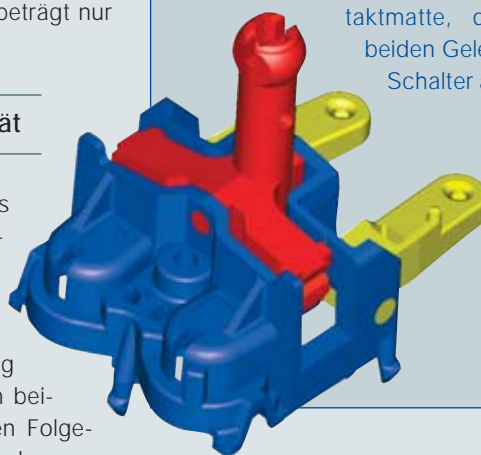
Das mehrfache Umsetzen bis zum fertigen Formteil stellt hohe Anforderungen an die Präzision des Werkzeugs. Das gilt sowohl für die Einsätze mit den einzelnen Formnestern als auch für die Abstimmung der drei Stationen aufeinander, um beispielsweise ein Überspritzen in den Folgestufen auszuschließen. Alle Kavitäten kompensieren selbstverständlich das Schwindmaß des Formteils aus der Vorstufe. Damit dieses Schwinden bei allen vier Formteilen gleichmäßig stattfindet, ist der Angussverteiler rheologisch optimal ausgelegt (die Zuführung der drei Materialien erfolgt über drei Teilheizkanäle, d. h. die Unterverteiler für jeweils zwei Formnester einer Station sind als Kaltkanäle ausgelegt).

Alles in allem gilt: Diese hohe Präzision wurde bereits von Anfang an in das Werkzeug „hineinkonstruiert“. So haben u. a. alle Werkzeugeinsätze und die Kavitäten die Qualität einer Lehre. Wenn man wollte, könnte man also ein in der untersten Station gespritztes Gehäuseteil problemlos in jedes der vier darüber liegenden Formnester einsetzen und den beweglichen Schalthebel anspritzen (Gleiches gilt für das Anspritzen der beiden Gelenkhebel). Durch dieses „100-Prozent-Gleich-

maß“ sind die vier Einsätze einer Station beliebig untereinander austauschbar. Diese Tauschbarkeit erleichtert gleichzeitig die Wartung. Müsste ein Werkzeugeinsatz einmal ausgewechselt werden, passt der neue Einsatz immer exakt, egal an welcher der vier Stellen einer Station. Wartungsfreundlichkeit hatte bereits bei der Konstruktion einen hohen Stellenwert, denn: Alle Einsätze lassen sich bei aufgespanntem Werkzeug leicht von vorne aus- und einbauen.

### Der Schalter von Kostal ...

... dient als Baugruppe für die elektrische Sitz- sowie die Spiegelverstellung eines Pkws. Ausgangspunkt für diese Neuentwicklung war der Wunsch eines Kunden, dass der Schalter beim Betätigen möglichst keine Geräusche verursacht und gleichzeitig ein „softes, aber dennoch markantes Schaltgefühl“ vermittelt. Der spritzgegossene neue 3K-Schalter erhält dazu bei der Weiterverarbeitung eine LSR-Schaltkontaktmatte, die mit den beiden Gelenkhebeln im Schalter arretiert wird.



Komplexität und Präzision des Werkzeugs spiegeln sich auch im Übernahmekopf des Roboters wider. Der hat schließlich gleichfalls einen großen Einfluss auf das Gesamtergebnis. Zum exakten Übernehmen der Formteile aus den Kavitäten und exakten Dephonieren in die Folgestation zentriert der Kopf stets über die Systembohrungen im Werkzeug. Hohe Betriebssicherheit des Werkzeugs gewährleisten u. a. optische Sensoren in den Greifern für automatische Abfragen wie: „Sind die Teile aus allen Kavitäten vollständig entnommen?“.

Vier Schalter aus je vier beweglich miteinander verbundenen Teilen aus drei Materialien – komplett montiert durch Spritzgießen. Das dafür eingesetzte 4+4+8-fach-Hochpräzisionswerkzeug ist Herz der vollautomatischen Mehrkomponenten-Spritzgießzelle, die Engel als Komplettlieferant für die Leopold Kostal GmbH & Co. KG, Lüdenscheid/Deutschland, gebaut hat.

### Partnerschaft von Anfang an

Dass dieses komplexe Projekt zügig zum Erfolg geführt werden konnte, lag auch in der engen, partnerschaftlichen Zusammenarbeit von Kostal und Engel. So waren die Spezialisten aus dem Engel Werkzeugbau bereits bei der Konstruktion des Schalters mit im Boot. Eingebunden waren auch die Engel-Mitarbeiter von der Anwendungs- bis zur Automatisierungstechnik und das Kostal-Kunststoffteam. So konnte die Idee von Anfang an „kunststoffgerecht durchdacht“ werden.

Kostal hat dieses Projekt bewusst an einen Lieferanten vergeben, der „alles aus einer Hand“ bieten kann. Bei einem konsistenten, durchgängig schlüssigen Gesamtsystem sind die für das Endergebnis wichtigen Schnittstellen zwischen Spritzgießmaschine, Werkzeug und Automatisierung optimal aufeinander abgestimmt. Kostal ist mit der Systemlösung Marke Engel sehr zufrieden, denn obwohl Werkzeug und Übernahmekopf des Linearroboters sehr komplex sind, arbeitet das System sehr robust:

>> ein 3K-Schalter, vollautomatisch durch Montagespritzguss direkt in der Spritzgießmaschine nacharbeitsfrei hergestellt.

Als Maschine dient eine holmlose ENGEL VICTORY 200H/80W/80V/110-3F (Spritzaggregate in Normal-, Huckepack- und Vertikal-Anordnung).

>> Der „Engel Formenbau“ ist immer dann ein kompetenter Partner, wenn es gilt, die Wertschöpfung vom Montageband direkt in das Werkzeug zu verlagern – mit der Combimelt-Technologie von Engel. <<





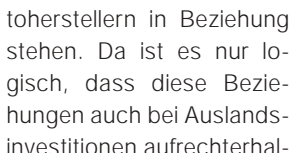
Mobis – Das im Jahr 2006 eröffnete Produktionswerk des größten koreanischen Autozulieferbetriebs ist auf die Just-in-time-Zulieferung von Front-, Heck- und Cockpit-Modulen für KIA-Automobile spezialisiert. Großmaschinen ENGEL DUO produzieren die Hauptkomponenten.

1

## Mobis Slovakia/Zilina Teamwork macht erfolgreich

>> Zilina, mit rund 85.000 Einwohnern fünftgrößte Stadt der Slowakei und rund 200 km nordöstlich von Bratislava gelegen, hat sich zu einem der drei Zentren der Automobilindustrie des Landes entwickelt – neben Bratislava mit Volkswagen und Trnava mit Peugeot.

In Zilina produziert Hyundai/KIA seit Anfang 2007 das Automodell KIA Cee'd, einen Mittelklassewagen in der Größe und Art des VW Golf. Zeitlich nahezu parallel investiert Hyundai zusätzlich noch in ein zweites Produktionswerk in der Region, nämlich im nordmährischen Nosovice in der Tschechischen Republik (Produktionsstart ist für Oktober 2008 geplant). Aber es sind nicht die Autoproduzenten allein, die hier vor Ort investieren. Es sind auch die Entwicklungs- und Zulieferpartner, die über ein auf dem Heimatmarkt erprobtes Netzwerk mit den Autoherstellern in Beziehung stehen. Da ist es nur logisch, dass diese Beziehungen auch bei Auslandsinvestitionen aufrechterhalten werden. Durch die heute übliche Zusammenarbeit innerhalb einer „Just-in-time“-Lieferlogistik, erfordert dies als Konsequenz die Errichtung von Produktionsstätten in unmittelbarer Nähe zu den Montagewerken. Im Fall der koreanischen Autowerke Hyundai und KIA führte dies zu Großinvestitionen der wichtigsten koreanischen Partnerfirmen, wie PLAKOR (Hersteller von Großspritzgießformen und Kunststoffkomponenten) in Mosov bei Nosovice/CZ, SungWoo HiTech (Hersteller von Blechpressteilen) mit je einem Werk in Ostrava-Hrabová/CZ und Zilina/SK sowie Hyundai-Mobis, ebenfalls in Zilina. Auch das Hyundai-Werk in Nosovice wird in Zukunft als Zulieferpartner für Getriebe an das KIA-Werk Zilina fungieren.



Keun Young Lee, Vice President Mobis Slovakia: „Der straffe Zeitplan war eine Herausforderung für alle Projektpartner. Engel hat diese Termine gehalten.“

Das Unternehmen Mobis Slovakia s.r.o. ([www.mobis.co.kr](http://www.mobis.co.kr)), dessen Zweigwerk wir auf

unserer Slowakeireise besuchen, hat seinen Ursprung als direkte Hyundai-Konzerntochter, 1977 als „Hyundai Precision Industry“ (kurz HPI) gegründet. Der Unternehmenszweck war die Herstellung von Metall-Containern im großen Stil – nach nur drei Jahren konnte man Japan als Marktführer ablösen. In den 1990er Jahren kam es zu einer Erweiterung der Geschäftstätigkeit: HPI wurde zu einem Auftragsfertiger für Fahrzeuge. In diese Zeit fiel die Produktion der Pkw-Modelle Hyundai Santamo und Hyundai Galloper (einem Lizenzbau des Mitsubishi Pajero). Daneben wickelte HPI einen Großauftrag zur Montage von Zuggarnituren für die Seoul-Busan-Hochgeschwindigkeitsbahn ab. Im Zuge der durch den internationalen Währungsfond (IMF) initiierten Restrukturierung der koreanischen Wirtschaft in den späten 1990er Jahren kam es auch zu einer Restrukturierung der Hyundai Precision Industry. Die Werke der Schwerindustrie sollten abgegeben und das Unternehmen auf die Herstellung höher integrierter Automobilkomponenten ausgerichtet werden. Im Jahr

2000 verkaufte HPI die Container-Produktion ins Ausland und übernahm das Autoteile-Geschäft von Hyundai Motor und KIA Motor. Die Umbenennung in „Hyundai Mobis“ im November 2000 war ein sichtbares Zeichen für den Neuanfang. Die endgültige Strukturereinigung erfolgte 2002 mit der Abgabe der Großteilfertigung an den koreanischen Eisenbahnhersteller Rotem. Aktuell ist Hyundai Mobis der größte koreanische Hersteller von Automobilkomponenten. Spezialgebiete sind die Herstellung der Fahrzeugmodule „Chassis“, „Cockpit“ und „Frontend“ sowie deren „JIS(just-in-sequence)“-Anlieferung an das Montageband. Dies erklärt das Konzept der Investition in Zilina: Das Werk von Hyundai Mobis wurde auf dem gleichen Industriegelände wie das KIA-Werk und in unmittelbarer Nachbarschaft zu den KIA-Werkshallen errichtet.

Bei der Beschaffung der Spritzgießausrüstung entschied sich Mobis für die Technik von Engel. Die ersten Kontakte zwischen Hyundai Mobis und Engel kamen über Engel Korea zustande. Nach dem Auftragsabschluss in Korea übernahm dann Engel Österreich die Auftragsabwicklung, den Bau der Maschinen sowie die Installation und die Schulung der Maschinenbediener. Mit ausschlaggebend bei der Investitionsentscheidung waren neben der fortschrittlichen Technik auch die Nähe zum Herstellerwerk Engel und die damit gegebene Servicesicherheit.

Investiert hat Mobis in insgesamt acht Großmaschinen der Typen ENGEL DUO 16050/2300, 23050/2700 und 23050/3000, alle mit Entnahmerobotern ausgerüstet. Ein interessantes Detail ist, dass drei Produktionszellen mit so genannten Knickarmrobotern ausgestattet sind, während auf den übrigen Maschinen Linearroboter vom Typ ENGEL ERC arbeiten.

Der Grund für diese Auslegung ist das notwendige Abarbeiten von Bewegungsfolgen in der Nachbearbeitung der Formteile. An den Maschinen mit den Knickarmrobotern werden Front- und Heck-Stoßfänger produziert, die zusätzlich zur Angussentfernung noch auf der Innenseite lokal beflammt werden müssen, um sie dadurch für die weitere Montage zu konditionieren. Dieses Bewegungsmuster lässt sich mit den Knickarmrobotern einfacher abdecken als mit Linearrobotern. Andererseits werden die ERC-Großgeräte u.a. für die Herstellung von so genannten Hybridteilen eingesetzt, bei denen komplexe Metallrahmen in die Spritzgießform eingelegt und umspritzt werden. Mit einer Doppelturm-Ausführung des Geräts ist dies im Simultanbetrieb möglich.

Neben den Stoßfängern umfasst das Produktionsprogramm auch noch Armaturenbretter und Frontmodule in Metall/Kunststoff-Hybridkonstruktion.

Noch im Laufe dieses Jahres wird die Produktion vom Probebetrieb in den Serienbetrieb hochgefahren. 1.000 Autos pro Tag stehen als Ziel auf dem Programm. Um das zu erreichen, sind alle Teampartner und perfektes Teamwork gefragt. <<



Mit 49.034 km<sup>2</sup> und einer Bevölkerung von rund 5,5 Millionen zählt die Slowakei zu den kleinsten Ländern der Europäischen Union. Doch trotz der überschaubaren Größe und der noch kurzen Geschichte als eigenständiger Staat – gegründet am 1.1.1993 – ist dieses Land eine der dynamischsten Regionen Europas. Ein Grund mag sein, dass die Slowaken – bislang nur selten die Herren im eigenen Haus, obwohl sie die Region seit dem 7. Jahrhundert besiedeln – ihre neuen Möglichkeiten der Selbstbestimmung bewusst zu nutzen verstehen. Die Resultate können sich jedenfalls sehen lassen. Einerseits ist es das Bemühen, den ehemaligen Staatsbetrieben aus der Periode der Zentralwirtschaft nach Privati-

## Slowakei Kleines Land,



3

## Fremach/Trnava Mit Spezialteilen zum Erfolg

>> Bereits auf eine bewegte Geschichte kann das Unternehmen zurückblicken, das als „Punch Products Trnava s.r.o.“ 1993, im gleichen Jahr wie die neue Slowakische Republik gegründet wurde, jedoch seit dem 1. Januar 2007 unter „Fremach Trnava s.r.o.“ firmiert ([www.fremach.com](http://www.fremach.com)).

Ursprünglich war der Betrieb in Trnava – rund 50 km nordöstlich von Bratislava – innerhalb des belgischen Mischkonzerns Punch International N.V. in die Division für Auftragsfertigungen eingegliedert. Unternehmenszweck war die Montage elektronischer Baugruppen für Fernsehgeräte und andere Consumerelectronic-Produkte oder elektronische Automobilkomponenten. Den Beginn machten Montagearbeiten für Grundig/Wien, später auch für andere Konzerne wie Xerox, Philips, Sony oder General Motors. Ab 1998 begann Punch mit der Verlagerung einiger Spritzgießmaschinen aus Belgien nach Trnava. Ziel war, das Dienstleistungsangebot um die Produktion von Spritzgussteilen mit anschließender Montage zu erweitern. Bis zum Jahr 2002 beschäftigte der Betrieb zu Spitzenzeiten rund 700 bis 800 Personen.

Die Entscheidung, in Trnava verstärkt auf Teileproduktion zu setzen, führte zur schrittweisen Auslagerung der Montagearbeiten in einen Betrieb im nordslowakischen Namésto-vo. Ab 2002 wurde verstärkt in Großmaschinen (ENGEL DUO 1000, 1300 und 1500) investiert. Insgesamt stehen in der Produktion heute 38 Maschinen, 90 Prozent davon sind Fabrikat Engel. 16 Anlagen verfügen über eine



Mobis – In der Produktion werden unterschiedliche Robotersysteme gemäß ihren unterschiedlichen „Talenten“ eingesetzt: Lineargeräte für lange Transportwege und simultanes Einlegen und Entnehmen (links) – Industrieroboter für komplexe 3D-Bewegungen auf engem Raum (rechts).



# injection

ENGEL

Zu Besuch bei unseren Kunden Zu Besuch bei unseren Kunden Zu Besuch bei unseren Kunden

stoff-Kotflügeln und Karosserieteilen sowie kompletten Front- und Heckmodulen und die Nummer Zwei bei Stoßfängern, von denen rund 35.000 Stück pro Tag hergestellt werden.

In der Slowakei ist Plastic Omnium seit 2001 präsent. Hauptgrund für die Investition in dieses zusätzliche Werk war die Versorgung des Volkswagen-Werks in Bratislava.

Volkswagen produziert dort seit 1991, aktuell die Pkw-Modelle VW Polo, VW Touareg, Porsche Cayenne und Audi Q7. Für den VW Polo liefert Plastic Omnium die auftragspezifisch lackierten Front- und Heck-Stoßfängereinheiten just-in-time direkt ans Montageband. Für die SUV-Modelle Touareg/Cayenne/Q7 werden komplette Front- und Heckmodule in der spezifizierten Wagenfarbe ebenfalls just-in-time ans Band geliefert. „Als Reaktionszeit werden uns dabei 287 Minuten zugestanden. In dieser Zeit müssen wir die spezifizierte Ausführung bereitstellen und die 20 km Entfernung bis nach Bratislava per Lkw zurücklegen“, erklärt uns Betriebsleiter Vladimir Smolka beim Werkrundgang, und er ergänzt beim Gang durch das weitläufige Zwischenlager: „Ein logistisches Problem ist die große Variantenzahl, vor allem bei den Frontmodulen. So müssen wir zum Beispiel für den Porsche Cayenne rund 350 Ausführungsvarianten auf Abruf liefern können. Wir lösen das mit einem Lagerbestand für alle Einzelteile für die Produktion von drei Tagen – und natürlich viel Einsatz.“

Weitere Zulieferteile sind Front-End-Module (Strukturteile zwischen Karosserie und Stoßfänger), die je nach Variante als Metall/Kunststoff-Verbundteile ausgeführt oder aus einem mit Langfasern gefüllten Kunststoff hergestellt werden. Für 2008 sind zusätzlich Just-in-time-Lieferungen über größere Distanzen geplant: spezifisch lackierte Front- und Heckstoßfängermodule an das rund 70 km entfernte Peugeot-Werk in Trnava und sogar an das 234 km entfernte Skoda-Werk in Kwasiny – wahrlich eine Herausforderung.

Für die Fertigung der Groß-Formteile setzt Plastic Omnium zu 100 Prozent auf Großmaschinen ENGEL DUO. Zurzeit sind acht Anla-

gen in Betrieb: zwei DUO 11050/1100, fünf DUO 23050/2300 und eine DUO 35050/3200. Der großen Variantenzahl der Formteile entsprechend, sind derzeit 53 Spritzgießformen im abwechselnden Produktionsbetrieb.

Um die Werkzeugwechselzeiten kurz halten zu können, sind alle Formen für den weitgehend automatischen Werkzeugwechsel von oben per Kran adaptiert. Die Adaptierungen umfassen sowohl Einführhilfen, Schnellspannvorrichtungen und Medien-Schnellkupplungen. Werkzeugwechselzeiten von rund 20 Minuten sind somit möglich. – Die Formteilmanipulation erfolgt durchweg über Linearroboter.

Kleine Teilekomponenten werden nicht produziert, sondern zugekauft. Lackierung und ein großer Montagebereich komplettieren den Betrieb, in dem insgesamt rund 400 Personen beschäftigt sind. – Plastic Omnium in Lozorno ist ein Betrieb, dessen Leistungsfähigkeit und technisches Potenzial durch die weltweite Vernetzung und die großzügigen Entwicklungskapazitäten, nicht zuletzt am Standort Lozorno selbst, sehr beeindruckend. <<



Plastic Omnium – Werkleiter Vladimir Smolka (rechts) präsentiert Mastex-Verkaufsleiter Martin Janco Pkw-Frontmodule für Porsche und VW. Bilder rechts: Acht ENGEL DUO produzieren die Großkomponenten (oben). – Alle Spritzgießwerkzeuge sind für den schnellen Werkzeugwechsel per Kran adaptiert (Mitte). – Pkw-Front-Module, fertig für die Just-in-time-Lieferung an VW Bratislava (unten).

## das viel bewegt

### 2 Plastic Omnium/Lozorno Auto-Tech vom Global Player

>> Nur rund 20 km nordwestlich der Hauptstadt Bratislava machen wir Station im Plastic-Omnium-Industriepark, nahe der Ortschaft Lozorno. Wir sind zu Gast bei Plastic Omnium Auto Exteriors s.r.o., dem lokalen Zweigwerk des französischen Unternehmens Plastic Omnium, das mit 110 Produktionswerken in 25 Ländern auf vier Kontinenten und 9.500 Mitarbeitern sowie einem Umsatz von rund 2,2 Mrd. Euro zur Liga der wahren Global Player gezählt werden kann ([www.plasticomnium.com](http://www.plasticomnium.com)). 85 % des Umsatzes werden mit Automobilkomponenten erwirtschaftet. Plastic Omnium ist Marktführer bei Kunst-

Schließkraft von über 3.500 kN (bis zu 24.000 kN). Diese Umorganisation war im Jahr 2005 abgeschlossen.

Zwei weitere Großmaschinen mit einer Schließkraft von 18.000 bzw. 23.000 kN sind für 2007 eingeplant. Dann ist die vorhandene Produktionsfläche von 9.300 m<sup>2</sup> voll belegt. In der neuen Struktur beschäftigt der Produktionsbetrieb rund 300 Personen, den überwiegende Teil davon im Dreischicht-Betrieb.

Mit der Umstellung vom Montagebetrieb zum Kunststoff-Spritzgießbetrieb hat sich auch die Kundenstruktur geändert. Waren in den ersten Jahren der Geschäftstätigkeit Kunden aus der Elektrotechnik und Elektronik die Hauptabnehmer für Montagedienstleistungen, so sind nun vor allem Autozulieferbetriebe (Tier-1 wie Faurecia, Delphi oder Lear) die Abnehmer für die Spritzgießteile und Baugruppen. Dabei punktet Fremach vor allem mit spezifischen Verarbeitungstechnologien. So sind 14 Spritzgießmaschinen mit der Möglichkeit für



Fremach – Mit dem breit gefächerten Maschinenpark – im Bild oben die Maschinenhalle mit Maschinen mit weniger als 3.500 kN Schließkraft, im Bild unten links eine der beiden Großmaschinenhallen – ist Fremach Spezialist für Baugruppen in der Pkw-Innenausstattung. Bild unten rechts: Fremach-Werkleiter Koen Scherrens (rechts) präsentiert Mastex-Verkaufsleiter Martin Janco eines der zahlreichen „Gasmelt-Formteile“.



den Gasmelt-Spritzguss ausgerüstet. Zwei Hochdruck-Kompressoren versorgen zwei zentrale Gasversorgungssysteme. Das gasunterstützte Spritzgießverfahren wird für die Oberflächenverbesserung von Pkw-Innenverkleidungsteilen, Handschuhkästen und Mittelkonsolen, aber auch für Gehäuse von Fernsehgeräten eingesetzt. Ein weiteres Spezialgebiet sind Großteile wie Radhausschalen, die man als Lieferant mit Tier-1-Status an Volkswagen/Bratislava und Skoda/Mlada Boleslav liefert. Andere Großteile sind die von Modell zu Modell mit größeren Abmessungen designten Gehäuserahmen von Plasma- bzw. LCD-Fernsehgeräten, die u.a. an die Samsung-Produktion im südslowakischen Galanta zugeliefert werden, oder Papierladen und Tonerbehälter für Xerox Kopiergeräte.

Zum 1. Januar 2007 verkaufte die belgische Punch International das slowakische Produktionswerk an das ebenfalls belgische Privatunternehmen Fremach N.V., das neben dem Stammwerk im belgischen Diepenbeek

noch ein Produktionswerk in Kroméřiz/Mähren und einen Formenbau im niederländischen Helmond besitzt. Das Stammgeschäft von Fremach ist die Produktion von Bedienfronten von Pkw-Komponenten, wie Klimaanlage, Autoradios, Lenkradbedienterminals u.ä. inklusive der Oberflächengestaltung, sowie Fernbedienungsgehäuse für elektronische Geräte, Gehäuse von Sprechanlagen, Geldausgabeautomaten oder Messgeräten. Zu diesem Stammgeschäft passt die Produktionserweiterung durch das Werk in Trnava. Die hier produzierten Teile sind zum Großteil ebenfalls so genannte Sichtteile mit veredelten (meist lackierten und/oder bedruckten) Oberflächen.

„Fremach Trnava sieht sich zunehmend als Hersteller von höher integrierten Baugruppen. Als Beispiel kann die Handschuhkasten-Baugruppe für den KIA Cee'd genannt werden, die wir ans KIA-Werk in Zilina zuliefern. Diese Systemkompetenz wollen wir weiter stärken. Zusätzlich wollen wir unsere Möglichkeiten als Lieferant größerer Formteile in der Zukunft weiter ausbauen. Dabei werden wir auch weiterhin auf die Maschinen- und Automatisierungstechnik von Engel bauen“, fasst der Fremach-Betriebsleiter Koen Scherrens, ein Belgier, der allerdings nach nahezu zehn Jahren in der Slowakei bestens integriert und auch mit einer Slowakin verheiratet ist, die Ausrichtung für die Zukunft zusammen.

Die bewegte Geschichte des Unternehmens Fremach Trnava s.r.o. ist ein gutes Beispiel für einen in der Regel notwendigen Anpassungsprozess an die sich rasch verändernden Rahmenbedingungen einer boomenden Wirtschaft in einem noch immer „jungen“ EU-Mitgliedsland. <<





JIT Plastic – Ein „Start-up“-Unternehmen, das 2006 mit Großmaschinen die Herstellung und Just-in-time-Lieferung von technisch hochwertigen Scheinwerfer-Gehäusen gestartet ist. Weitere Produkte sind in Planung, deshalb erfolgt noch in diesem Jahr die Erweiterung der Produktion.

4

## JIT Plastic/Nové Mesto nad Váhom Der Name ist Programm

>> Die Stadt Nové Mesto nad Váhom, rd. 100 km nordöstlich von Bratislava, ist unsere nächste Station – genauer lokalisiert, ist es ein aufgelassenes Betonwerk an einer Durchgangsstraße. Auf den ersten Blick würde nichts auf einen dynamischen, aufstrebenden Autozulieferbetrieb hindeuten. Doch auf dem Weg ins spartanisch eingerichtete Chefbüro durchqueren wir die neu adaptierte Produktionshalle, in der zwei neue ENGEL DUO 4550/650 und eine DUO 7050/900 Gehäuse in zahlreichen Varianten und Ausführungen für Automobil-Frontscheinwerfereinheiten produzieren. Die komplexen Gehäuseteile werden mit Handlinggeräten entnommen, nach einer Prüfung durch den Maschinenbediener noch nachbearbeitet und dann in Transportboxen abgelegt.

Wir sind beeindruckt. Aus der Firmenpräsentation durch Geschäftsführer Martin Makara und seinem Stellvertreter und Verkaufsleiter Peter Ganobcik erfahren wir, dass das Unternehmen ein klassisches Start-up-Unternehmen ist, das die Chancen, die sich durch die Investitionen der internationalen Autoindustrie in der Slowakei für Zulieferbetriebe bieten, zu nutzen versteht. Die Unternehmensgeschichte und die Geschäftsidee sind schnell erzählt – und es scheinen meist die einfachen, in sich logischen Geschichten zu sein, die zum Erfolg führen. Der Unternehmensgründer Martin Makara, ausgebildeter Ingenieur, hat ebenso wie seine vier Gründungskollegen Industrieerfahrung in verschiedenen Berufen gesammelt. Prägend waren die zehn Jahre als Entwicklungsingenieur und Technischer Direktor bei einer Magna Division. Aus dieser Zeit stammt die profunde Kenntnis der Autozulieferindustrie, so auch zu Hella Slovakia Front Lighting s.r.o. in Kocovce (einem Nachbarort von Nové Mesto). Aus dem

Wissen heraus, dass Hella keinen Lieferanten für die Scheinwerfergehäuse in der Slowakei hatte, war es Anfang 2005 in letzter Konsequenz wohl ein mutiger, aber dennoch logischer Schritt, dort vorzusprechen und die Zulieferung anzubieten. Da Hella kein Lager unterhalten wollte, musste ein Just-in-time-Konzept ausgearbeitet werden. Mit einer Betriebsstätte in der Halle des eingangs erwähnten Betonwerks, nur 5 km vom Hella-Werk entfernt, waren die Voraussetzungen dafür geschaffen. Zwei Stunden Lieferzeit war Vertragsbestandteil, der aber mit einer Laufzeit von vier Jahren die nötige Sicherheit für die Finanzierung der ersten Investitionen bot. Vor diesem Hintergrund war auch der Firmenname schnell gefunden: „Just-in-time Plastic“, kurz JIT Plastic s.r.o. – Wie in der Überschrift erwähnt: Der Name ist Programm.

Nun ging es ans Adaptieren und Einrichten und an die Investitionsentscheidung, wel-

che Spritzgießmaschinen beschafft werden sollten. „Wir haben natürlich alle möglichen Varianten durchgespielt, auch gebrauchte Maschinen oder asiatische Neumaschinen, haben uns aber wegen unseres Qualitätsversprechens an unseren Kunden Hella für Neumaschinen aus Europa entschieden“, erklärt Martin Makara die Entscheidungsfindung und ergänzt: „In die Endauswahl kamen zwei deutsche Hersteller und eben Engel. Entschieden haben wir uns dann für Engel. Den Ausschlag gaben nicht allein die technischen Daten, sondern auch die Reputation und die Unterstützung durch die Vorort-Repräsentanz – und die überzeugte uns letztendlich. Wir haben diese Entscheidung nicht bereut, unser Erfolg gibt uns Recht. Wir konnten alle unsere Lieferverpflichtungen einhalten. Dadurch gelang es uns, weitere Aufträge zu akquirieren, sodass wir unsere Produktion bereits erweitern müssen.“ Eine weitere ENGEL DUO 7050/900 WP wird im März 2007 geliefert.

Beim anschließenden Rundgang wurde über die Ausbaupläne und das Potenzial des Betriebsgeländes gesprochen. Das Konzept der Just-in-time-Lieferung soll auch für weiter entfernte Kunden umgesetzt werden. Die nötigen Pufferlagerkapazitäten und eine Kanban-Logistik sind bereits eingerichtet. In der Planung ist auch die Erweiterung der Wertschöpfung durch die Übernahme von zusätzlichen Montagearbeiten. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass JIT Plastic ein perfektes Beispiel für die Nutzung von Chancen in einem freien Markt durch Eigeninitiative und Unternehmertum ist. Wir wünschen den Jungunternehmern weiterhin viel Erfolg. <<



JIT Plastic – Das junge Team der Firmengründer (v.l.n.r.): Produktionstechniker Jaroslav Potfaj, Verkaufsleiter Peter Ganobcik, Produktions-Logistikleiter Jaroslav Noskovic, Geschäftsführer Martin Makara, SAP-Koordinator Marek Dubovy, Mastex-Verkaufsleiter Martin Janco und Qualitätsleiter Pavol Predny.

## Schulungszentrum in der Slowakei eröffnet

>> Geschäftskontakte zu Betrieben in der Tschechoslowakei hat Engel bereits seit den 50iger Jahren des vorigen Jahrhunderts. Mit der Trennung der Tschechoslowakei in zwei unabhängige Staaten wurde auch die Marktbearbeitung aufgeteilt: Die Tschechische Republik wird durch die Werkniederlassung Engel Tschechien betreut – und in der Slowakei ist Engel seit 1991 durch Mastex s.a. mit Sitz in Bratislava vertreten. Mastex betreut fast 80 Kunden mit mehr als 580 Engel-Maschinen. Zur Unterstützung des raschen Wachstums der Spritzgießindustrie, vor allem bei den Autozulieferbetrieben, hat Mastex nun ein Schulungszentrum für Maschinenbediener und Instandhaltungstechniker eröffnet: In der Mastex-Zweigstelle in Senec werden seit Herbst 2006 alle aktuellen Engel-Schulungskurse in slowakischer Sprache angeboten. Ein weiterer Ausbau um Vorführmaschinen zur Verbesserung der praktischen Anwendung des theoretischen Wissens ist für 2007 geplant. <<



1: Bratislava – Firmensitz mit Hauptbüro, 2: Senec – Trainingszentrum und Ersatzteillager, 3: Snina – Servicebüro, 4: Zilina – Servicebüro, 5: Nitra – Servicebüro



5

## SAM Holding/Myjava Phönix aus der Asche

>> Auf unserem Weg zur SAM Holding a.s. ([www.sam-holding.sk](http://www.sam-holding.sk)) verlassen wir die in der Donauebene gelegene Hauptstadt Bratislava und fahren 115 km Richtung Norden, an Trnava vorbei und verlassen beim bekannten Kurort Piestany die Autobahn. Auf Nebenstraßen fahren wir durch ein malerisches Hügel-land, bis die Idylle den Blick auf die Industriestadt Myjava freigibt. Etwas abseits vom Ortszentrum nähern wir uns einem Industriekomplex, dem bereits von außen die Veränderungen der letzten 15 Jahre anzusehen ist. Zu diesem Veränderungsprozess gehört auch, dass der früher in der Region allein dominierende Betrieb diese Funktion nun nicht mehr innehat. Sichtbar sind heute auf dem weitläufigen Werksgelände einige frisch renovierte Gebäude mit neuen Firmenaufschriften.

Doch um die Umwälzungen in ihrer ganzen Dimension verstehen zu können, ist ein kurzer Rückblick in die Vergangenheit notwendig. Die SAM A.G. – der Firmenname steht für „Slowakische Armaturen Werke“ – war 1950 bereits zur Zeit der kommunistischen Planwirtschaft auf der Grundlage von Vorläuferbetrieben gegründet worden. Innerhalb des planwirtschaftlichen Systems des COMECON war SAM die Stellung als Alleinlieferant für Wasser- und Sanitärarmaturen zugeteilt. In Spitzenzeiten lieferte SAM ein qualitativ gut angesehenes Produktprogramm bis in die damalige UdSSR. Bis zur Wende 1989 beschäftigte SAM bis zu 5.500 Personen. – Zum Vergleich: Heute sind es rund 200 Mitarbeiter.

Die Metallverarbeitung – vor allem Messing und Aluminiumlegierungen – war der Aus-



TESLA – Generaldirektor Daniel Roth gibt uns Einblick in den beeindruckenden „Turnaround“ des privatisierten Staatsunternehmens.



JIT Plastic – Das Unternehmen bietet nicht nur Spritzgussteile, sondern auch Vormontage – hier z.B. die Montage von Kabeldurchführungen und Einsätzen in Pkw-Scheinwerfergehäuse.



SAM Holding – Insgesamt 84 Spritzgießmaschinen, davon 47 Engel-Maschinen, dienen SAM zur Herstellung des umfangreichen Teilespektrums an Sanitärausrüstungen. – Bild rechts: Auch einige ältere Engel-Maschinen sind Dank der ausgezeichneten Instandhaltung noch im täglichen Produktionseinsatz (siehe dazu auch Bericht auf Seite 11).

gangspunkt. Erste Erfahrungen mit der Kunststoffanwendung machte man ab 1955 mit Kolben-Spritzgießmaschinen aus tschechischer Produktion. Schrittweise wurden teure Messingkomponenten durch Duroplast-, später durch erste Thermoplast-Teile ersetzt.

In den 1960iger Jahren erlebte der Kunststoffspritzguss – wie überall in Europa – seinen rasanten Aufschwung, der in den 70iger Jahren an Umfang noch zunahm. SAM profilierte sich in diesen Blütejahren neben der Armaturenfertigung auch als leistungsfähiger Zulieferbetrieb, der Programmsteuerrollen für Waschmaschinen ebenso produzierte wie Gehäuseteile für Fernsehgeräte oder Computer sowie Behälter für Kühlschränke. Zu Spitzenzeiten verarbeitete SAM in den 1970iger Jahren rund 6.500 Tonnen Kunststoff pro Jahr.

Die Zusammenarbeit mit Engel begann 1963, als über die zuständige Außenhandelsorganisation in Prag die erste westliche Spritzgießmaschine, eine ESMA-Sch 200/400, eingekauft werden konnte. Acht weitere Engel-

Spritzgießmaschinen kamen in den Jahren 1965 und 1967 hinzu. Der große Paukenschlag sollte aber dann 1969 folgen, als Engel einen Großauftrag über 52 Maschinen im Schließkraftbereich von 150 bis 7.500 kN erhielt. Mit der nun auf 62 Stück angewachsenen Maschinenanzahl war SAM so zum damals größten Engel-Kunden in der Tschechoslowakei gewachsen. Pläne, dieser Referenzanlage ein Engel-Ausbildungszentrum für den Spritzguss anzugliedern, scheiterten an den damaligen politischen Rahmenbedingungen. Mit annähernd 100 Maschinen verfügte SAM in dieser Zeit über eine der größten Spritzgießkapazitäten in Osteuropa. Weitere 12 Engel-Maschinen wurden in größeren Abständen bis 1989 geordert, um ältere Maschinen zu ersetzen und um das Angebot zu erweitern.

Mit der politischen Wende 1989 löste sich der Wirtschaftsraum des COMECON auf. Die Zeit der Monopolbetriebe, die nach Plan fixe Mengen zu vorbestimmten Preisen zu liefern hatten, war vorbei. Unter freien Marktbedin-

gungen waren die alten, unflexiblen Großbetriebe nicht aufrechtzuerhalten. Die notwendigen Konsequenzen waren eine Redimensionierung der Produktion, Entlassungen und die Suche nach neuen Kunden. Die SAM A.G. wurde in einzelne Teile aufgeteilt. Ein Teil wurde zur SAMPLAST A.G., die wiederum nach Übernahme durch einen slowakischen Finanzinvestor zur heutigen SAM Holding A.G. Versuche, die Metallarmaturenfertigung an andere etablierte Hersteller zu verkaufen, ließen sich nicht realisieren. Sie musste geschlossen werden. Nicht mehr benötigte Werkbereiche wurden an ausländische Firmen verkauft. Und eine weitere Veränderung fällt mit dem Neuaufbau der Firma zusammen – nämlich die Gründung der modernen Slowakei am 01.01.1993.

Doch allen Widrigkeiten zum Trotz, die SAM Holding erlebte durch das Engagement einer Kernmannschaft einen erfolgreichen Neuanfang. Mit den oben erwähnten 200 Mitarbeitern konzentriert sich SAM heute auf den Kunststoff-Spritzguss und erwirtschaftet mit

84 Spritzgießmaschinen einen Umsatz von rund 6 Mio. EUR. 70 % des Umsatzes entfallen auf das eigene Sanitärprogramm, das unter Nutzung der alten Kontakte in die osteuropäischen Nachbarländer, aber zunehmend auch nach Westeuropa exportiert wird. 25 % der Produktion sind allgemeine technische Formteile, der Rest entfällt auf Haushaltszubehör wie Toilettenschränke, Transportkisten, Gartenspritzen oder Teppichreiniger. Der Maschinenpark wird den finanziellen Möglichkeiten entsprechend schrittweise erneuert. Seit 1990 konnten 12 Maschinen angeschafft werden. Aktuell sind von den insgesamt 84 Maschinen 47 von Engel – das sind 56 %. Die verarbeitete Kunststoffmenge wächst ebenfalls wieder und hat 2006 ein Volumen von über 2.000 Tonnen erreicht. Auch auf der Kundenliste sind zunehmend prominente Namen vertreten. Es stimmt also: Die SAM Holding erhebt sich wie der sprichwörtliche Phönix langsam wieder aus der Asche – wenn auch noch viel zu tun ist, bis er wieder fliegt. <<

6

## TESLA/Stropkov Zurück in die Zukunft

>> Auf dem Weg zur letzten Station unserer Slowakeireise im Nordosten des Landes fahren wir durch das Hügelland der Niederen Tatra mit seinen zahlreichen Wintersportorten, vorbei an den fast 3.000 m hohen Bergen der Hohen Tatra, bis nach Stropkov, dem regionalen Zentrum mit rund 11.000 Einwohnern. Nach rund fünf Stunden sind wir am Ziel. Es ist der größte Betrieb der Region, die TESLA Stropkov a.s. ([www.tesla.sk](http://www.tesla.sk)). „TESLA“ steht in großen Lettern weithin sichtbar auf dem Verwaltungsgebäude. TESLA, so wird uns erklärt, steht für *TE*chnika *SL*aboprúda, die slowakischen Worte für „Schwachstromtechnik“ – aber auch gleichzeitig für den Namen Nicola Teslas, einem geborenen Kroaten und gleichzeitig Erfinder der wichtigsten Wechselstromanwendungen.

Gegründet 1946 aus der Vereinigung von zum Teil sehr traditionsreichen Elektrotechnik-Unternehmen, wurde TESLA zum tschechoslowakischen Staatskonzern mit mehr als 70 Werken und rund 12.300 Beschäftigten – ein tschechisches Siemens-Pendant. Das Erzeugungsprogramm umfasste Radios, Fernsehgeräte und Sender, Telefone u.v.m. Das slowakische TESLA-Werk in Stropkov wurde 1960 im Rahmen des Industrialisierungsprogramms für die Slowakei als Teil der TESLA Investment Electronic Division gegründet. 1980 erlangte das Werk seine Eigenständigkeit innerhalb des Konzerns. Produziert wurde und wird zum Teil noch heute eine ganze Palette an Telefonen und Telekommunikationsanlagen.

Die Wende 1989 brachte die Auflösung der Staatswirtschaft mit ihren reglementierten Beziehungen, TESLA STROPKOV wurde in eine staatliche Aktiengesellschaft umgewandelt. Das war natürlich keine Lösung für die sich stetig verschärfenden wirtschaftlichen Probleme durch ausbleibende Zahlungen von den

meist osteuropäischen Handelspartnern. Auch die Alternative der Bezahlung durch Warentauschgeschäfte brachte mehr Probleme als Lösungen. 1993/94 stand das Werk vor dem wirtschaftlichen Aus; das Schicksal von damals 1.500 Beschäftigten stand auf der Kippe. Eine Lösung musste gefunden werden.

Das Werk zu schließen oder privatisieren und Neubeginn waren die Alternativen. Aber, wer sollte ein für die neuen Verhältnisse viel zu großes Werk kaufen? In dieser Situation fasste eine Gruppe aus 16 leitenden Angestellten unter der Führung des Automatisierungstechnikers Daniel Roth den Mut zum Kauf des Werks auf eigene – kreditfinanzierte – Rechnung. „Wir sind eine solidarische Gemeinschaft. Alle 16 Kollegen der ersten Stunde sind noch zusammen. Jede verdiente Krone der letzten 12 Jahre wurde ins Unternehmen investiert. Wir sind schließlich den verblieben 900 Mitarbeitern und deren Familien verantwortlich“, erzählt Generaldirektor Roth im Interview, und Cheftechnologe Peter Sabol fährt ergänzend fort: „Ein Neuanfang war die Qualitätszertifizierung von Volkswagen, die wir nach einigen Anläufen und mit großem Einsatz erhielten. Seit 2001 produzieren wir ein ganzes Spektrum an Elektro-Steckverbindungen für die Volkswagen-Gruppe – 24 Stunden nonstop. Da auch alle anderen Tätigkeitsbereiche des Werks wie Formenbau, Kabelkonfektion oder Telefonbau mit neuen Produkten oder durch vergleichsweise günstige Lohnkosten als Auftragsfertiger gefragt sind, verdienen wir langsam wieder Geld und können an die Erneuerung der Werkanlagen gehen.“

TESLA STROPKOV ist heute eines von zwei Werken der TESLA-Gruppe in der Slowakei, die die Umstellung in die neue Zeit geschafft haben. Durch die Erfüllung aller für eine internationale Lieferantenzusammenarbeit wichtigen Qualitätszertifikate und durch die Erfahrungen der heimatverbundenen Mitarbeiter sind nun beste Voraussetzungen für inter-



TESLA – Anspruchsvolle Metall/Kunststoff-Verbunde für die Automobilindustrie sind das Potenzial für eine erfolgreiche Zukunft des Großunternehmens für Telekommunikationskomponenten.

nationale Kooperationen gegeben. In der Spritzgießabteilung ist aktuell eine Produktionskapazität von 67 Maschinen vorhanden. Die Mehrzahl sind noch tschechoslowakische Maschinen (TOS Rakovnik und CS Vihorlat Snina). Doch seit 1999 investierte TESLA parallel zum Anlaufen der Automobilzulieferprojekte in neue Engel-Spritzgießmaschinen.

22 holmlose ENGEL VICTORY im Schließkraftbereich zwischen 800 und 6.000 kN sind nun vorhanden. Der jüngste Zugang ist eine ENGEL INSERT 200/60 für ein Projekt zum Inline-Umspritzen von Kontaktplatinen mit Kunststoff-Steckergehäusen. Auf die Frage, warum für Engel entschieden wurde, entgegnete Direktor Roth: „Wir schätzen, dass wir

auch in all den Jahren, als es uns finanziell noch schlecht ging, vom 480 km entfernten Bratislava aus durch die Engel-Vertretung regelmäßig besucht wurden und noch immer werden. Die meisten potentiellen Lieferanten geben nach der ersten Fahrt auf und erwarten, dass wir nach Bratislava kommen.“ Diese Aussage ist eine perfekte Zusammenfassung der Gesamtsituation. Ohne den Einsatz und den Glauben an die eigenen Fähigkeiten hätte es die TESLA-Belegschaft nicht geschafft, in dieser weitab von großen Zentren gelegenen Gegend der Nordslowakei die eigene Existenz zu sichern. Doch das Ergebnis kann sich sehen lassen – der Weg in die Zukunft ist wieder in Reichweite. <<



Serienproduktion der 2K-Deckel für die Lambdasonden-Steckverbindung bei Bosch in Waiblingen – selbstverständlich voll automatisiert und mannlos (links). Die Produktionszelle für den 2K-PA-LSR-Verbund reiht sich in die Produktionsstraße mit weiteren Engel-LIM-Maschinen ein (rechts).

## Bosch Kunststofftechnik Waiblingen/Deutschland Kompetenz fürs Komplexe

>> „Um die strengen Abgasvorschriften Kaliforniens zu erfüllen, rüstete der schwedische Autohersteller Volvo Exportmodelle mit Lambdasonden von Bosch aus. 1976 produzierte Bosch nur wenige Sonden pro Tag. Heute verlassen täglich rund 69.000 Stück davon allein das Hauptwerk im baden-württembergischen Rutesheim“, erfährt man unter [www.bosch.com](http://www.bosch.com), wenn man dort den 30 Jahren Erfolgsgeschichte des Umwelt schonenden „Sauerstoffsensors“ nachforscht. Seit ihrem ersten Einsatz in einem Serienauto 1976 hat diese Bosch-Entwicklung den heute in jedem Auto mit Otto-Motor selbstverständlichen, geregelten Dreiwegekatalysator erst möglich gemacht.

Wie viele Motor- und motornahe Komponenten, kommt auch eine Lambdasonde heute nicht mehr ohne Kunststoffteile aus. Und diese Bauteile produziert Bosch in seinem „Kompetenzzentrum Kunststofftechnik“ mit über 1.300 Mitarbeitern am Standort Waiblingen. Auf rd. 250 Spritzgießmaschinen entstehen hier sowohl 1K-Formteile aus technischen Thermoplasten als auch Elastomer- und 2K-Teile, in der Regel als Thermoplast-Silikon-Verbundteile.

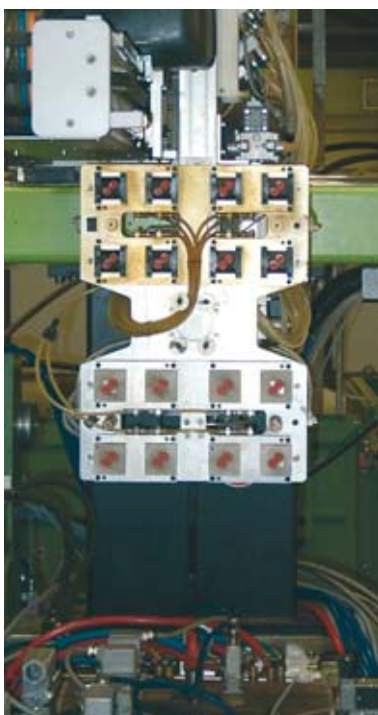
Die Elastomer-Gruppe im Kompetenzzentrum Kunststofftechnik von Bosch in Waiblingen hat sich aufs Spritzgießen von Elastomerkomponenten und 2K-Hart-Weich-Verbunden für Hightech-Anwendungen im Automobilbau spezialisiert. Maschinentechnik aus dem Elastmaschinenprogramm und Automatisierungstechnik von Engel sind dabei ein zuverlässiger Baustein für reproduzierbar hohe Formteilqualität bei gleichzeitiger Wirtschaftlichkeit der Serienproduktion.

Eingesetzt werden solche Verbunde sowohl bei Steckverbindungen als auch in Motorkomponenten. Die hierfür zuständige „Elastomer-Gruppe“ mit 70 Mitarbeitern hat daher stets diffizile Aufgaben zu lösen. Zwei Beispiele geben einen Einblick.

### 2K-Abdeckung für Lambdasonden-Steckverbindung

Die elektronische Schaltung der Lambdasonde muss zuverlässig und dauerhaft vor Schmutz, Öl, Spritzwasser und kriechender Feuchtigkeit geschützt sein, und das bei rauem Motorraum-Klima. Entwickelt wurde hierzu u.a. ein fest verriegelbarer, hermetisch abdichtender 2K-Deckel mit darin verankerter Silikondichtung. Gleichzeitig dient dieser Deckel allerdings auch als Transport- und Schmutzschutz in der gesamten Prozesskette, muss also zunächst demontierbar sein. Der Grundkörper der Steckverbindung wird als 1K-Thermoplastteil separat gespritzt. Grundkörper und 2K-Deckel gehen dann vormontiert zur Bestückung in die Kabelkonfektionierung und danach zur eigentlichen Lambdasondenfertigung ins Werk Rutesheim. Hier wird der Deckel nach dem Abgleich der elektronischen Schaltung dann endgültig, also nicht wieder lösbar und hermetisch dichtend verklippt.

Gespritzt werden die Deckel in einem 8+8-fach 2K-Werkzeug in einem Arbeitsgang. Die Grundkörper aus einem hitzestabilisierten und bei hoher Temperatur verarbeitbaren PA 66 werden zum Anspritzen und Vulkanisieren der Dichtung aus LSR (Flüssigsilikon) mit dem Entnahmehandling im Werkzeug umgesetzt. Beide Komponenten entstehen ohne Angussverluste, das PA wird über einen 8-fach Heißkanal-, das LSR



Die holmlose Engel-Maschine bietet viel nutzbaren Freiraum für Werkzeug und Formteilentnahme, so auch bei diesem von Bosch gebauten ausladenden 8+8-fach Übernahmekopf (hier in Warteposition über dem noch geschlossenen Werkzeug).



Der 2K-Deckel mit der LSR-Dichtung (rot) schützt die elektronische Schaltung der Steckverbindung dauerhaft vor Verschmutzung – eine Grundvoraussetzung für die zuverlässige Funktion der Lambdasonde im Lebenszyklus eines Autos.

einen 8-fach Kaltkanalverteiler eingespritzt.

Bis die Serienproduktion allerdings so robust wie heute lief, war viel Entwicklungsarbeit notwendig. Zum einen wurde die Deckelgeometrie optimiert, damit das Werkzeug ohne Schieber auskommt und dadurch nicht übermäßig viel Aufspannfläche benötigt. Ein weiteres Problem war die Haftung des LSR auf dem temperaturstabilisierten PA. Abhilfe brachte hier unter anderem eine Geometrieoptimierung, verbunden mit der Optimierung der Prozessführung.

Trotz robuster Dauerlauffestigkeit wird jeder der acht Deckel einzeln geprüft, bevor das Engel-Handlinggerät sie nach Formnestern getrennt ablegt. Zum Einsatz kommt hierfür eine mit einem Kamerasystem ausgerüstete Prüfstation (von Bosch).

Als Spritzgießmaschine dient für diesen Produktionsprozess eine Horizontalmaschine ENGEL VICTORY 200H/200L/125 Combi (Schließkraft 1.250 kN) mit holmloser Schließeinheit, ausgerüstet mit einem Thermoplast- sowie einem LIM-Spritzaggregat plus LIM-Dosiereinheit. Komplettiert wird die Produktionszelle mit einem Linearroboter ENGEL ERC. Inzwischen sind in Waiblingen für die 2K-Deckelproduktion bereits drei dieser Zellen im Dauerbetrieb, zwei mit 1.250 und eine mit 1.500 kN Schließkraft.

### Ankerplatte für Tankentlüftungsventil

Kraftstoff-Rückhaltesysteme verhindern, dass Emissionen durch Verdunsten des Kraftstoffs aus dem Tank in die Umwelt gelangen. Dazu fängt ein Aktivkohlefilter die Kraftstoffdämpfe auf. Beim Motorbetrieb werden diese Dämpfe dann durch den Unterdruck im Saugrohr der

Ansaugluft beigemischt. „Tankentlüftungsventile“ dosieren den Luftstrom durch den Aktivkohlefilter, abhängig vom Betriebszustand des Motors.

Das Herzstück jedes Tankentlüftungsventils ist die Ankerplatte, die den Luftstrom steuert. Sie besteht aus einem Metall-Silikon-Verbund und muss enorm robust sein: Die Ankerplatte wird im Lebenszyklus bis zu 400 Millionen Mal getaktet! Die mechanische Belastung hierbei ist insbesondere auf die Silikon-Membran und die Dämpfungsnoppen der Ankerplatte enorm, und das kombiniert mit der chemischen Belastung durch den Kraftstoff.

Der Spritzgießprozess in einem 16-fach Werkzeug ist sehr filigran. Um die Silikonpartien an das Metall-einlege-teil völlig grat- und abfallfrei anzuspritzen, hat das Werkzeug einen Kaltkanal mit 48 Düsen (jede der 16 Metallplatten wird mit drei Düsen angespritzt). Zum Einsatz kommt eine vertikale ENGEL ELAST 100V 2F (Schließkraft 1.000 kN), ausgerüstet mit zwei Festsilikon-Spritzaggregaten (vertikal und horizontal angeordnet). Die Ankerplatten produziert Bosch derzeit auf zwei dieser Anlagen in Stückzahlen von mehreren Millionen jährlich.

### Kompetente Partnerschaft

Bei so komplexen Anforderungen, die Bosch an die Teile und deren Funktion stellt, erreicht eine „Spritzgießmaschine von der Stange“ schnell die Grenzen des Möglichen. Gefordert ist die Projektpartnerschaft des Spritzgießanlagen-Spezialisten. Geht es um den Elastomerspritzguss, steht Bosch mit der SI Industrievertretung in Remseck, die das Elastmaschinenprogramm von Engel betreut, ein kompetenter Projekt- und Servicepartner vor Ort zur Verfügung.

Bosch schätzt an Engel zugleich auch die Gesamtkompetenz als Maschinen- und Anlagenlieferant, vom Thermoplast- über den Elastomerspritzguss bis zur Automatisierung. Neben LIM-, vertikalen Elast-Maschinen und 2K-Anlagen für Hart-Weich-Verbunde produziert in Waiblingen auch eine ganze Reihe holmloser Thermoplastmaschinen Marke Engel. <<



Ankerplatte (unten links) für Tankentlüftungsventil: Die rote Silikonmembran muss enormer mechanischer Belastung standhalten; die braun-grauen Silikonpartien außen haben eine Dämpferfunktion beim getakteten Schalten der Ankerplatte.

### Impressum

#### Herausgeber

ENGEL AUSTRIA GmbH,  
Ludwig-Engel-Straße 1,  
A-4311 Schwertberg  
[www.engel.info](http://www.engel.info)

#### Redaktion

Gerd Liebig / Engel (verantwortlich),  
E-Mail: [gerd.liebig@engel.at](mailto:gerd.liebig@engel.at),  
Tel.: +43 (0)50 6 20 - 38 00,  
Reinhard Bauer / Technokomm,  
[www.technokomm.at](http://www.technokomm.at),  
Georg Krassowski / Konsens

#### Gestaltung

Konsens Public Relations  
GmbH & Co. KG,  
D-64823 Groß-Umstadt,  
[www.konsens.de](http://www.konsens.de)

#### Druck

Druckerei Friedrich,  
Zamenhofstr. 43-45, A-4020 Linz

injection ist die Kundenzeitung von Engel. Sie erscheint regelmäßig als deutsche und englische Ausgabe.

Nachdruck von Beiträgen nach Abstimmung mit der Redaktion und mit Quellenhinweis gerne gestattet.

Gedruckt auf umweltfreundlich hergestelltem Papier.

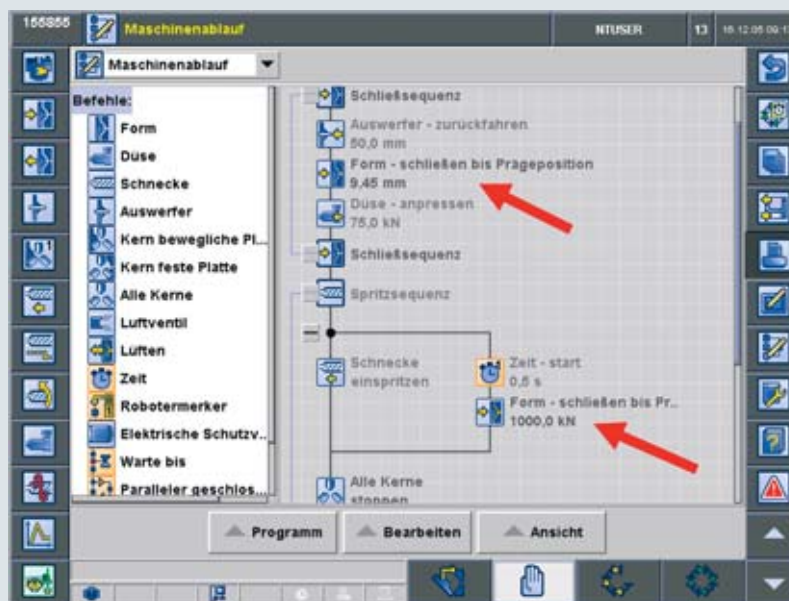


## Nach Maß geschnürte „Präge-Pakete“

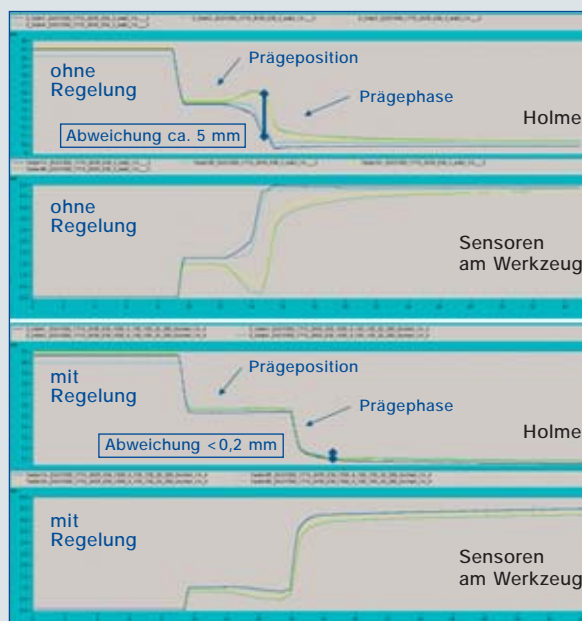
BASIC – PROFI – EXPERT – TECOMELT – das sind die vier, von Engel auf die Anforderungen der Praxis beim Spritzprägen zugeschnittenen Präge-Module. Strukturiert nach Leistungsmerkmalen, unterstützen sie den Verarbeiter bei allen heute möglichen Prägeprozessen state-of-the-art.

EXPERT	PROFI	BASIC	Präzisionsöffnen mit Parallelitätsregelung der Platte
			Werkzeugparallelitätsmessung Plattenparallelitätsregelung während Prägen Holmdehnungskompensation für Messung und Regelung Positions- und Parallelitätsregelung der Platte während Einspritzen Wanddickenkorrektur (bewusste Schiefstellung)
			Spritzprägen Basisausrüstung Geschwindigkeitsprofil 3-stufig (CC200: 5-stufig) Druckprofil 3-stufig (CC200: 5-stufig) Positionsregelung der Schnecke (bei Maschinen mit Servoventil für Einspritzen) Prägen parallel Einspritzen ohne Akku (reduzierte Geschw. für Spritzen u. Prägen) Prägen parallel Einspritzen mit Akku (bei Maschinen mit Akku für Einspritzen)
TECOMELT	PROFI		Prägehübelverlängerung bis zu 100 mm (abhängig von Werkzeuginbauhöhe) Schließkraftabbau nach Ende Prägen 3-stufig Programm Textilverformen Programm Lüften Spannrahmenfunktion mit Druckproportionalventil Nachdruckumschaltung werkzeuginnendruckabhängig
			PROFI

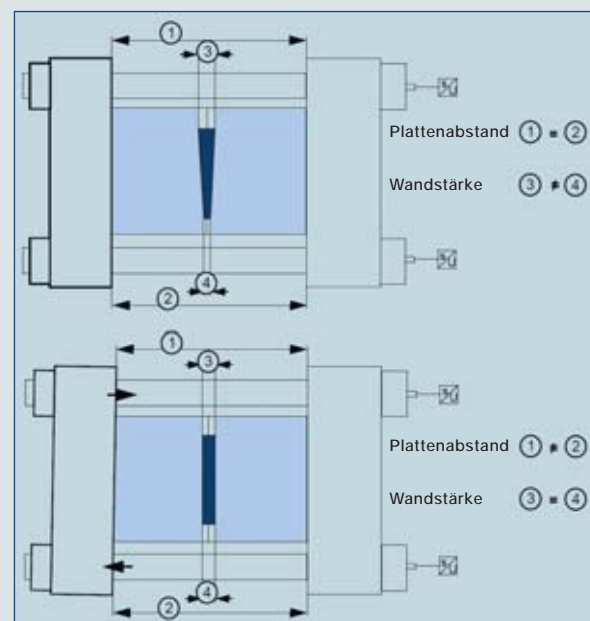
Die Präge-Module „Basic“, „Profi“ und „Expert“ bauen in ihrem Leistungsumfang stufenweise aufeinander auf – „Tecomelt“ ergänzt das Modul Profi um Prozessschritte fürs schonende Hinterprägen von Dekormaterialien. Außer Expert, das nur für die neue Steuerung CC200 verfügbar ist, sind alle anderen Modul-Programme sowohl auf der CC200 als auch der CC100 lauffähig.



Die fürs Prägen notwendigen Prozessschritte lassen sich sehr schnell und einfach in den Maschinenablauf integrieren. Das Beispiel zeigt die Ablaufeinstellung „paralleles Prägen“ im Präge-Modul „Basic“, was bei der Steuerung CC200 mit der graphischen „Programmierung“ auf dem Touchscreen besonders übersichtlich und leicht ist.



PROFI: Die Funktion „Plattenparallelitätsregelung“ sorgt zu jedem Zeitpunkt für die Parallelität der Werkzeugaufspannplatten (die im Beispiel zusätzlich angebrachten Sensoren am Werkzeug sind hierfür nicht erforderlich).



PROFI: Mit „Wandstärkenkorrektur“ lässt sich sogar eine werkzeug- oder formteilbedingte ungleichmäßige Wanddickenbildung (oben) durch „kontrolliertes Schiefstellen“ der beweglichen Aufspannplatte ausgleichen (unten).

>> Das Spritzprägen von Kunststoffformteilen ist ein abgewandeltes Spritzgießen und hat zum Ziel, möglichst spannungsarme Serienteile wirtschaftlich herzustellen. Dazu spritzt man die Kunststoffschmelze in das praktisch drucklose, nicht völlig geschlossene Werkzeug ein. Nach beendetem Einspritzen (sequenzieller Ablauf) – oder auch bereits während des Einspritzens (paralleler Ablauf) – wird der Schließdruck aufgebaut, dabei die Kavität komplett gefüllt und das Formteil endgültig ausgeformt. Bei einer Variante füllt man die Kavität komplett, wobei der ansteigende Innendruck das Werkzeug um einen kontrollierten Weg öffnet. Diese Variante kommt z. B. bei der Herstellung von Datenträgern (CDs, DVDs) mit Oberflächenstrukturen oder auch in ähnlicher Form bei optisch spannungsarmen Verschleißungen aus Polycarbonat (PC) zum Einsatz. Spritzprägen liefert bei allen Kunststoffen Formteile mit sehr guter Oberfläche und geringer mechanischer Anisotropie (Richtungsunabhängigkeit einer Eigenschaft).

Die Hauptvorteile beim Spritzprägen sind:  
>> Man benötigt einen geringeren Spritzdruck;  
>> geringere Schubspannungen in der Schmelze und ein homogener Nachdruck führen zu geringeren Eigenspannungen im Formteil;  
>> durch den geringeren Schließkraftbedarf ist evtl. sogar eine kleinere Spritzgießmaschine ausreichend (Kosteneinsparung);  
>> die Maschine kann flexibel sowohl fürs Spritzprägen als auch fürs Spritzgießen eingesetzt werden.

Jeder Vorteil birgt bekanntlich auch einen Nachteil:  
>> Die Prozessführung beim Spritzprägen ist deutlich komplexer als beim „einfachen“ Spritzgießen, was die Maschine (bei gleicher Schließkraft) wiederum verteuert;  
>> das Werkzeug ist aufwändiger als beim Spritzgießen, denn ein Spritzprägewerkzeug muss als Tauchkanten- oder Rahmenwerkzeug ausgeführt sein.

Um dem Verarbeiter die „Welt des Spritzprägens“ systematisch zu erschließen, hat Engel strukturierte, auf die Anforderungen der Praxis abgestimmte leistungsfähige Präge-Module zusammengestellt.

### Leistungsfähige Module, maßgeschneidert für die Präge-Praxis

>> **BASIC:** Geht es ums „Standard“-Prägen, stehen also ausschließlich symmetrische und vor allem auch noch mittig angespritzte Formteile (möglichst gleichmäßige Druckverteilung in der Werkzeugkavität) im Fokus, bietet der Funktionsumfang des Präge-Moduls „Basic“ hinreichend Möglichkeiten (s. Übersicht). Das Programmpaket ist grundsätzlich für alle Engel-Maschinen nutzbar. Soll allerdings parallel zum Einspritzen und ohne Zeiteinbuße geprägt werden, ist die Ausrüstung der Maschine mit einem Hydropspeicher (Akku) empfehlenswert.

>> **PROFI:** Fürs Prägen mit anspruchsvollem und komplexem Profil hat Engel das Modul-Paket „Profi“ zusammengestellt. Als Spritzgießmaschinen eignen sich hierfür allerdings nur die Zweiplatten-Maschinen der Baureihe ENGEL DUO. Grund hierfür ist die bei dieser Bauart realisierte, in den vier Druckkissen zum Aufbringen der Schließkraft integrierte und auf fünf hundertstel Millimeter auflösende Plattenparallelitätsregelung (hierüber haben wir auch in der „injection“ bereits berichtet). Ohne diese Korrekturmöglichkeit hätte man bei vielen realen, zumeist unsymmetrischen und dezentral angespritzten Formteilen große Probleme mit der Reproduzierbarkeit der Formteilpräzision (vgl. Grafik unten links). Erwähnt sei hierbei noch, dass das Korrekturprogramm auch die Holmdehnung bei unterschiedlicher Druckbeaufschlagung an den vier Holmen individuell korrigiert. Mit dieser patentierten Plattenparallelitätsregelung erübrigen sich zusätzliche Sensoren im Werkzeug, die den Steuerungsaufwand nur erhöhen würden.

Engel hat in das Präge-Modul Profi sogar noch eine weitere Korrekturmöglichkeit integriert: die so genannte Wanddickenkorrektur, das „bewusste Schiefstellen“ der beweglichen Aufspannplatte (vgl. Grafik unten rechts). Wichtig ist dies nicht nur bei fortschreitendem Verschleiß von Werkzeugen, sondern insbesondere auch bei sehr großen Formteilen. So ergaben exemplarische Untersuchungen an einer geprägten etwa 1 m langen Scheibe mit seitlicher Anbindung Dickenabweichun-

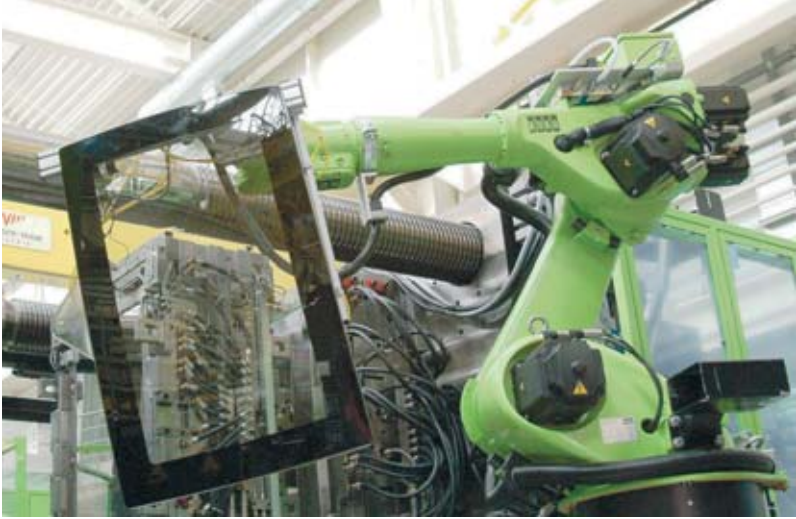
gen zwischen den Enden von 0,2 mm, obwohl die Plattenparallelitätsregelung vom Einspritzbeginn bis zum Prägende kontinuierlich aktiv war. Nach dem Hinzuschalten der „Wandstärkenkorrektur“ sank diese Abweichung des Bauteils auf lediglich noch 0,05 mm!

Dieses „Schiefstellen“ der Aufspannplatten beeinträchtigt die Dauerlaufzuverlässigkeit der DUO in keinsten Weise, denn wertmäßig beträgt diese bewusst eingestellte Plattenabstandsdifferenz weniger als die laut Euromap zulässige Toleranz für die Plattenparallelität. Die hohe Auflösung des von Engel eingesetzten Messsystems erlaubt es allerdings, diesen Toleranzbereich gezielt und reproduzierbar zur Verbesserung der Produktqualität zu nutzen.

>> **EXPERT:** In „Expert“ ist zusätzlich zum Leistungsumfang des Profi-Moduls noch das Merkmal „Präzisionsöffnen mit Plattenparallelitätsregelung“ integriert. Wichtig ist dieses kontrollierte, aktive Öffnen der Werkzeugkavität nicht nur bei speziellen kompakten Formteilen mit hoher Anforderung an die Oberflächenqualität. Zwingend notwendig ist dieser Prozessschritt bei der Herstellung geschäumter Formteile mit kompakter Außenhaut: Die Schaumbildung erfolgt erst, nachdem die komplett gefüllte Werkzeugkavität durch Zurückfahren der beweglichen Aufspannplatte vergrößert wird. Ein besonders prägnantes Beispiel hierfür sind die nach dem neuartigen Dolphin-Verfahren herstellbaren Automobil-Sichtteile mit Softtouch-Oberfläche (siehe hierzu „injection“ Nr. 14, S. 11).

Hingewiesen sei noch, dass die maximale Prägegeschwindigkeit bei Expert nur halb so groß ist wie beim Modul Profi. Der Grund liegt in der Aufteilung des Hydraulikölstroms auf die Vor- und Rückbewegung der beweglichen Aufspannplatte, was maschinenseitig auch entsprechende Ventiltechnik erfordert.

>> **TECOMELT:** Dieses Modul schließlich beinhaltet den Leistungsumfang des Moduls Profi, ergänzt um spezielle, für das Hinterspritzen von Dekormaterialien wie Textilien oder auch Dekorfolien (Engel-Technologie „Tecomelt“) benötigte Funktionen. <<

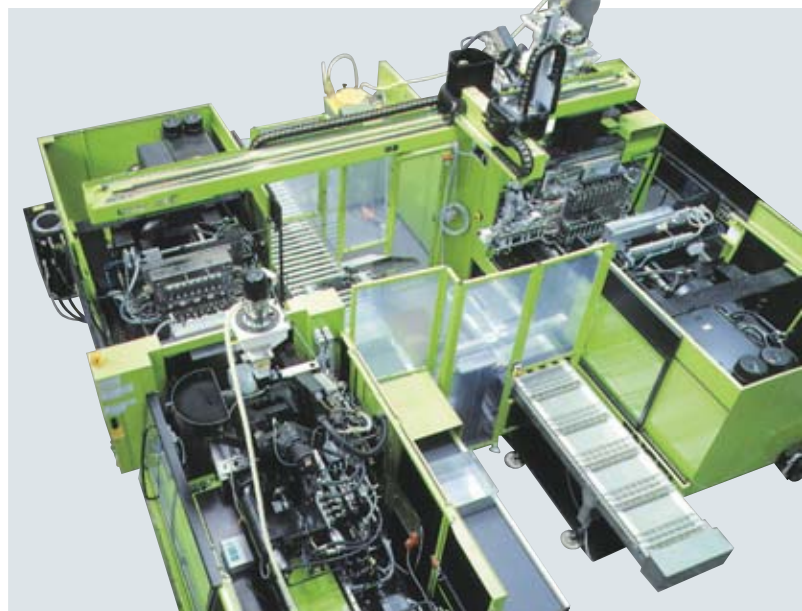


>> Beim Konzipieren einer Spritzgießzelle ist die Auswahl des Robotertyps – ob Linearroboter oder Knickarmroboter – eine der zentralen Grundscheidungen: Welcher Roboter soll für die anstehende Aufgabe eingesetzt werden? – Ein Vergleich gibt Aufschluss über Unterschiede, Vor- und Nachteile beider Robotertypen:

**Linearroboter:** Der Arbeitsraum von Linearrobotern ist ein dreidimensionaler kartesischer Raum (daher auch die ebenfalls verwendete Bezeichnung „Kartesische Roboter“) mit darin anfahrbaren Punkten. Sie haben drei lineare, voneinander unabhängige und meist servomotorisch angetriebene Hauptverfahrachsen (X, Y, Z), wobei sich die Y-Achse zusätzlich mit bis zu drei pneumatisch oder motorisch angetriebenen Schwenk- bzw. Drehachsen (A, B, C) ausrüsten lässt. Einige Merkmale im Überblick: Linearroboter >> decken bei hoher Tragkraft einen großen Arbeitsraum mit selbst sehr langen Fahrwegen ab, >> eignen sich bei hoher Positioniergenauigkeit für schnelle Einlege- und Entnahmearbeiten, >> bieten vergleichsweise kostengünstige Automatisierungslösungen – für einfache „Pick and

Place“-Aufgaben reichen in der Regel drei Servoachsen, >> können in die Schutzverkleidung der Spritzgießmaschine integriert werden (z.B. ER-HLI), und >> die Bedienung (Programmierung) ist vergleichsweise einfach – und bei Automatisierung mit Linearrobotern ENGEL ERC in die Maschinensteuerung integriert.

**Knickarmroboter:** Durch seine ausschließlich rotatorischen, servomotorisch angetriebenen bis zu sechs Achsen hat der Knickarmroboter (auch als „Industrieroboter“ bezeichnet) einen kugelschaligen Arbeitsraum um seinen Standort herum. Knickarmroboter >> sind in variablen Arbeitsrichtungen universell und dadurch selbst für komplizierte Aufgaben einsetzbar, >> können durch ihre hohe Kraftübertragung z.B. auch Formteile mit Hinterschneidungen aus dem Werkzeug entformen, >> erlauben bei separater Aufstellung eine niedrige Gesamtanlagen-Bauhöhe, was beispielsweise Vorteile beim Integrieren einer Laminarflow-Box (Reinraumanwendung) bietet, >> sind ideal im Peripheriebereich einsetzbar und erlauben so, pro-



Produktionszelle für Mehrkomponenten-Schraubendreher: Mit dem Linearroboter eingelegte Metallklingen erhalten ihre 4K-Griffe in vier Stufen, aufgeteilt auf zwei mit dem Roboter gekoppelte Spritzgießmaschinen.



Ist hohe Geschwindigkeit gefordert, sind Linearroboter den Knickarmrobotern überlegen, zumal eine Linearachse heute – wie im Bild – als hochdynamische Servoachse Fahrgeschwindigkeiten von bis zu 10 m/s erreicht.

## Automatisierung Knickarm- oder Linearroboter?

Für die automatisierte Spritzgießfertigung spricht vieles: mehr Leistung – mehr Flexibilität – anhaltende Prozessstabilität – höherer Teileausstoß bei hohem Qualitätsniveau – Integration mehrerer Funktionen in einen Arbeitsgang. Aber welchen Robotertyp wählt man für die Spritzgießzelle aus: einen Linearroboter oder doch lieber gleich einen Knickarmroboter?



Linearroboter auf Spritzgießmaschinen für Pick and Place-Aufgaben sind ein bekanntes Bild (links) – aber auch Knickarmroboter lassen sich innerhalb der Maschinen-Schutzverkleidung im Werkzeugbereich integrieren (rechts).



zessnah anspruchsvolle Aufgaben (z.B. Montagearbeiten) in die Zykluszeit zu integrieren, >> erfordern durch ihre komplexen Bewegungsabläufe allerdings viel Erfahrung bei der Anwendungsprogrammierung. Lassen sich – gemäß dieser Kurzcharakteristik – anspruchsvolle Aufgaben immer nur mit Knickarmrobotern realisieren? – Nicht zwangsläufig; es kommt stets auf die individuelle Aufgabe an. Zwei Beispiele:

Heizdrahtwicklung gespritzt und zuletzt in der zweiten Spritzgießmaschine zum fertigen Fitting komplettiert. In dieser Anlage kommen Knickarmroboter zum Einsatz, weil hier während der Spritzgießzyklen vielfältige Zusatzaufgaben in der Peripherie erforderlich sind: Abtrennen von Angüssen, Aufbringen der Heizdrahtwicklungen, Funktionsprüfungen, Entformen der Metallkerne der Heizdrahtwicklungen, Funktionsprüfungen, Entformen der Metallkerne bis hin zum Verpacken der Schweißfittings für den Versand.

### >> Verbundzelle, automatisiert mit Linearroboter

Die für einen Mehrkomponenten-Schraubendreher konzipierte Produktionslösung besteht aus zwei über einen gemeinsamen Linearroboter (ERC 63/2-C) und eine gemeinsame Roboterperipherie gekoppelte 2K-Spritzgießmaschinen. Die Holmlos-Maschinen sind nicht nur mechanisch über einen Zwischenrahmen, sondern auch über einen Softwareverbund der Maschinensteuerung zu einer Zelle verbunden.

Beide Maschinen sind mit je einem 8+8-fach Combimelt-Werkzeug ausgerüstet. In der ersten Spritzgießmaschine werden die Metallklingen nach dem Einlegen mit einem PA-Kern ummantelt. Nach Drehen dieser Werkzeugposition in Station 2 wird die PP-Hülle hinzugefügt. Der Linearroboter setzt die Halbfertigteile dann in die zweite Spritzgießmaschine um, wo die Schichten drei und vier hinzugefügt werden.

### >> Verbundzelle, automatisiert mit Knickarmroboter

In dieser Verbundanlage entstehen auf zwei Engel-Spritzgießmaschinen in mannlosem Betrieb Schweißfittings für Rohrleitungssysteme. In der ersten Stufe wird nach dem Einlegen von Metallkernen der Grundkörper zur Aufnahme der



Linearroboter – ideal für Schnellläufer

Beim Automatisieren von Spritzgießzellen sind auch Kombinationen beider Robotertypen sinnvoll: Ein Linearroboter übernimmt z.B. das Handling von Einlegeteilen und die Formteilentnahme, übergibt die Formteile dann zur weiteren Nachbearbeitung bzw. Komplettierungsmontage an einen Knickarmroboter.

In einem Punkt ist ein Linearroboter allerdings jedem Knickarmroboter überlegen:

>> Da der Knickarmroboter auch zur Bewegung des Roboterkopfs entlang nur einer Raumachse stets noch weitere seiner sechs Achsen mitbewegen muss, erreicht er nie die Geschwindigkeit eines Linearroboters.

Bei Schnellläufer-Anwendungen, beispielsweise im Verpackungsbereich, kommen daher in der Regel nur Linearroboter zum Einsatz.

Die Engel-Automatisierungsspezialisten folgen beim Konzipieren und Ausrüsten von Spritzgießzellen stets dem Grundsatz:

>> Der Robotertyp muss den höchsten Nutzen für die jeweilige Anwendung bieten. <<



Produktionszelle für Fittings mit integrierten Heizwendeln: Die für den Gesamtprozess notwendigen komplexen Zusatzarbeiten außerhalb der beiden Spritzgießmaschinen waren nur mit Knickarmrobotern realisierbar.



Produktionszelle mit Elast-Maschinen: Die Positionen für Linearroboter über den Werkzeugen sind durch Bürstvorrichtungen besetzt – Einlege- und Entnahmearbeiten übernimmt ein Knickarmroboter zwischen den Maschinen.

## ... „Nullzeit“-Entnahme?

„Zeit ist Geld.“ – Fürs Spritzgießen gilt dies generell, und im Verpackungsspritzguss nochmals verschärft. Mit der „Nullzeit“-Entnahme, einer Weiterentwicklung beim Highspeed-Handling „Speedy“, lässt sich nun die Werkzeug-Offenzeit noch weiter minimieren.



>> Weil „normale“ Linearroboter für die Formteilentnahme schnelllaufender Spritzgießartikel in der Regel „zu langsam“ sind, hat Engel insbesondere für solche Anwendungen das einachsige Highspeed-Handling ENGEL ERS („Speedy“) entwickelt: Mit einer Beschleunigung von 120 m/s<sup>2</sup> – das ist mehr als zwölfwache Erdbeschleunigung – erreicht die hochdynamische Servoachse Fahrgeschwindigkeiten bis zu 10 m/s.

Schnelle Bewegungen sind allerdings nur eine Randbedingung, um kürzeste Zykluszeiten zu realisieren. Gleichzeitig sollten auch alle Arbeitsschritte, die für eine Zyklusabfolge notwendig sind, möglichst parallel stattfinden. Erst beides zusammen führt zu kürzestmöglichen Zyklen und damit zu maximalem Ausstoß. Im Zuge der systematischen Analyse, wo sich bei der Formteilentnahme noch bislang „unproduktive“ Zeiten reduzieren oder gar vermeiden lassen, haben die Automatisierungsspezialisten von Engel jetzt für das Highspeed-Handling Speedy die so genannte Nullzeit-Entnahme entwickelt. Der Hintergrund:

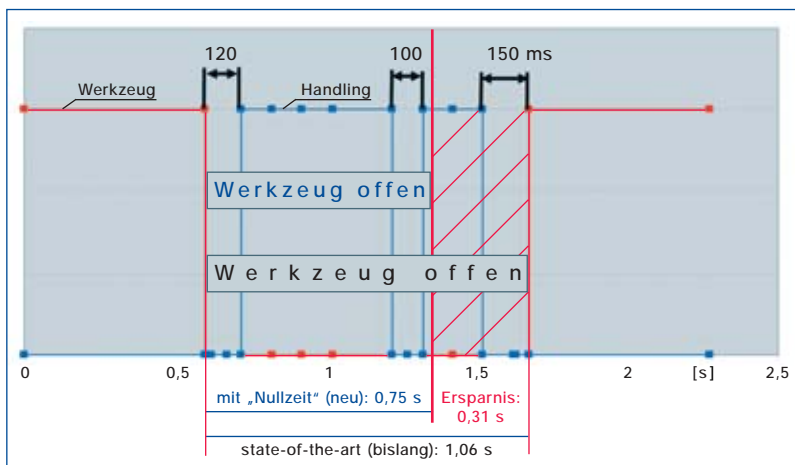
Stand der Technik ist, dass für das Einfahren des Übernahmepkopfs in das geöffnete Werkzeug und auch das Herausfahren nach der Formteilübernahme stets Berechnungen der Bewegungsabläufe (Starten, Beschleunigen, Abbremsen, Stoppen) und Sicherheits-Plausibilitätsprüfungen von Schuss zu Schuss notwendig sind. State-of-the-art ist allerdings auch, dass diese Berech-

nungen sequenziell im Bewegungsablauf stattfinden. So wird nach dem Signal „Werkzeug geöffnet“ (Sperrung des Arbeitsraums für den vor dem geschlossenen Werkzeug wartenden Roboterkopf wird aufgehoben) zunächst die Einfahrbewegung berechnet, und erst dann startet das Handling. Das Gleiche gilt für das Ausfahren nach der Formteilübernahme und auch die anschließende Sicherheitsprüfung, wenn das Handling den Werkzeugbereich verlassen hat und das Werkzeug kollisionsfrei wieder schließen darf. – Diese „Zeitverluste“ sind mit der von Engel realisierten Weiterentwicklung jetzt wertschöpfend nutzbar (s. Grafik): „Nullzeit“-Entnahme heißt:

>> Mit dem Signal „Werkzeug offen“ fährt das Handling sofort los, startet auch den Rückweg sofort nach der Formteilübernahme und gibt das Signal zum Schließen des Werkzeugs direkt beim Austritt aus dem Schließbereich frei. – Der Nutzen: kürzere Werkzeug-Offenzeit – kürzere Zykluszeit – höherer Ausstoß.

Dieses vorgezogene, „parallele Berechnen“ der Bewegungssequenzen konnte erstmals durch die höhere Funktionalität der neuen Engel-Robotersteuerung RC200 realisiert werden.

Bis Herbst d.J. kommt die Weiterentwicklung des ENGEL ERS auf den Markt. Diese Speedy-Generation wird dann serienmäßig auch mit der „Nullzeit“-Entnahme ausgestattet sein. <<



Mit der neuen „Nullzeit“-Entnahme die Werkzeug-Offenzeit verkürzt: 120 ms (Zeitbedarf für Berechnungen vor Einfahren des Übernahmepkopfs) + 100 ms (Berechnungen vor Ausfahren) + 150 ms (Berechnungen nach Ausfahren) = 370 ms insgesamt, wovon sich effektiv 310 ms zur Verkürzung der Werkzeug-Offenzeit nutzen lassen. Bei dem Beispiel mit einem ursprünglichen (state-of-the-art) Zeitbedarf von 1,06 s ist dies eine Ersparnis von gut 29 %.

## Superlative für die Niederlande

>> Großmaschinen in Standard- und individueller Ausführung zu konstruieren und zu bauen ist das normale Geschäft des Engel-Großmaschinenwerks in St. Valentin – und dennoch gibt es immer wieder Projekte, die als Meilensteine bezeichnet werden können. Eines dieser Projekte ist die ENGEL DUO 75050/3200, die am 22. Februar 2007 zusammen mit einem Großhandling vom Typ ENGEL ERC 123/1-E an den niederländischen Rohrfittinghersteller VDL (VAN DE LANDE B.V.) in Raamsdonksveer (bei Breda) übergeben wurde.

Gleich mehrere Superlative machen diese Anlage einzigartig:  
 >> größte von Engel je gebaute PVC Spritzgießmaschine,  
 >> größte bekannte PVC-Schnecke (245 mm Durchmesser),  
 >> maximale Spritzgewichte bis 70 kg PVC möglich (durch Kombination von Intrusion und Spritzgießen),  
 >> größte Engel-Maschine in den Niederlanden.

Die Anlage wurde zur Herstellung von 500 mm Großfittings in verschiedenen Ausführungen angeschafft. Zum Produktionsprogramm der VAN DE LANDE B.V. gehören ausschließlich Klebefittings und Systemkomponenten für Rohrleitungssysteme in den Druckbereichen PN 6, PN 10 und PN 16.



T.G.A. van de Lande (Geschäftsführender Gesellschafter der VAN DE LANDE B.V., rechts im Bild) und Bas de Bruin (Verkaufsingenieur von Engel Niederlande) auf der „Kommandobrücke“ der größten von Engel bislang gebauten PVC-Spritzgießmaschine.

Mit seinen rund 80 Spritzgießmaschinen – 50 davon sind Spritzgießmaschinen Marke Engel, fast ausschließlich mit holmloser Schließeinheit – verarbeitet VDL zu 70 Prozent PVC und zu 30 Prozent PE-HD. Dem

Trend zu immer größeren Durchmessern folgend, bietet die neue Anlage nun die Möglichkeit, Fittings mit Durchmessern bis zu 500 mm anzubieten (bisher waren nur maximal 350 mm möglich). <<

## ... und sie läuft immer noch



Gruppenbild mit der Bedienerin der nach wie vor zur Produktion genutzten Engel-Maschine Baujahr 1963 (v.l.n.r.): Pavol Siska, Generaldirektor SAM Holding, Reinhard Bauer, Redakteur Technokomm, und Martin Janco, Mastex-Verkaufsleiter (Engel-Vertretung in der Slowakei).

>> Die Recherche für das Länderportrait „Slowakei“ (siehe Bericht auf den Seiten 4 bis 7) führte unter anderem auch nach Myjava zu SAM Holding – einem der ersten Engel-Kunden auf dem Gebiet der heutigen Slowakei. Dort stießen wir auf eine Maschine aus dem Baujahr 1963, die trotz ihres „biblischen“ Alters von mittlerweile 44 Jahren immer noch regelmäßig Formteile für Sanitärkomponenten produziert. Es handelt sich dabei um eine Engel

ESMA-Sch-200/400 („Sch“ steht für Schnecke, denn zu dieser Zeit gab es alternativ noch Kolbenaggregate), die damals als erste von bisher insgesamt 86 Engel-Maschinen angeschafft werden konnte – davon sind heute noch 47 Maschinen in der Serienproduktion eingesetzt. Damit ist SAM bis heute der Kunde mit der größten Anzahl an Engel-Spritzgießmaschinen in der Slowakei.

Mit Stolz berichtete Generaldirektor Pavol Siska, dass er seine

Karriere im Unternehmen als Maschinenbediener auf genau dieser ersten Maschine mit der Maschinennummer 1538 begonnen hatte (zum Vergleich: Engel ist aktuell bei Maschinennummer 65.000 angelangt!). Nicht nur diese eine Maschine erfreut sich noch bester Gesundheit, sondern noch einige weitere aus dieser Epoche, ebenso wie die aus dieser Zeit noch vorhandenen Maschinen aus tschechischer und slowakischer Produktion. Ein Grund hierfür ist die fachkundige Pflege der SAM-Instandhaltungsabteilung, die den Oldtimern ewige Jugend geschenkt hat. Beim Rundgang konnten wir uns davon überzeugen – alles in bestem Zustand, ohne Ölleckagen, fast ohne Lackschäden – und natürlich nicht nur diese Maschinen, sondern auch alle anderen jüngeren Maschinen.

Engel-Maschinen scheinen generell mit Langlebigkeit gesegnet zu sein. Bereits in der „injection“ Nr. 8 hatten wir über eine Jahrgangskollegin mit der Maschinennummer 1469 vom Typ ESMA-Sch 80/150 in Produktion bei einem österreichischen Unternehmen berichtet. Darüber hinaus liegen zahlreiche Berichte aus vielen weiteren Ländern über ähnliche „Marathon-Maschinen“ Marke Engel vor. <<



## Engel Schwertberg baut Technologiezentrum

>> Am 26. Februar 2006 war Spatenstich für eines der wichtigsten Bauprojekte in der Unternehmensgeschichte von Engel. Es ist der Neubau eines zentralen Technologiezentrums im Engel-Stammwerk Schwertberg. Auf insgesamt fünf Etagen (inkl. Kellergeschoss) mit einer Gesamtfläche von 13.000 m<sup>2</sup> werden hier die Bereiche Technische Entwicklung, Konstruktion für Klein- und Mittelmaschinen, Qualitätssi-

cherung, das Engel Trainingszentrum, Vertrieb- und Marketing und das Personalwesen zusammengefasst. Ein Archiv, Lagerräume und Restaurants für Mitarbeiter und Gäste sowie ein Mehrzweck-Veranstaltungszentrum komplettieren die Flächennutzung. Das Technologiezentrum wird in zwei Bauabschnitten bis Mai 2008 und Sommer 2009 errichtet und bezogen.

Mit dieser Investition werden die Entwicklungskapazitäten neu strukturiert und vernetzt. Engel schafft damit zukunftsorientierte Rahmenbedingungen für die Kreation innovativer Spritzgießkonzepte und effizienter Maschinen. Ausdruck dieses Anspruchs ist nicht zuletzt die architektonische Gestaltung des neuen Technologiezentrums. <<



## Ostnetzwerk weiter ausgebaut

>> Engel ist bei Spritzgießmaschinen mit einem Marktanteil von fast 40 % unumstrittene Nummer 1 in den wachsenden Märkten Osteuropas. Seit 1989 ist Engel durch Vertretungsbüros und sukzessive durch eigene Vertriebs- und Servicegesellschaften vor Ort tätig. Den Anfang machte die Gründung von Engel Tschechien (1990), dann folgten die Engel-Stützpunkte in Ungarn (1993) und Polen (2002). Seit 2002 ergänzt Engel Finnland das „Ostnetzwerk“ und betreut auch Estland, Lettland und Litauen.

Die positive wirtschaftliche Entwicklung nach dem Beitritt der Nachbarländer in die Europäische Union erforderte eine Erweiterung der Service- und Dienstleistungskapazitäten. Engel Tschechien erhielt neue, erweiterte Räumlichkeiten, die im September 2006 im neuen Niederlassungsgebäude in Prag bezogen wurden. Mit aktuell 33 Mitarbeitern, davon 17 Servicetechniker, und einem umfangreichen Ersatzteil-

lager zählt Engel Tschechien nun zu den größten Niederlassungen in der Engel-Organisation. Das Schulungszentrum und die große Technikerkapazität qualifiziert „ECZ“ als technisches Dienstleistungszentrum, das nicht ausschließlich auf den Wirtschaftsraum der Tschechischen Republik begrenzt, sondern bei Bedarf für die gesamte Region Mittel- und Osteuropa zur Verfügung steht. Auch Engel Polen hat sich dem Marktwachstum angepasst und hat im Frühjahr 2006 seinen Marktauftritt weiter verstärkt und in ein neues Vertriebs- und Servicezentrum investiert, in dem Kunden noch gezielter anwendungstechnisch beraten werden können.

2006 wurden mit der Gründung der Vertriebsniederlassungen Russland („OOO ENGEL“ in Moskau) und der Ukraine (ENGEL TOV in Kiew) weitere Meilensteine in Richtung Osten gesetzt. Mit eigenem Ersatzteil- und Trainingszentrum und Technikern in den wichtigsten Industrie-Regionen (Samara, Togliatti) bietet Engel Moskau eine neue Servicequalität, die der wirtschaftlichen Entwicklung Russlands gerecht wird. Das Nachbarland Weißrussland wird über ein Vertriebsbüro in Minsk betreut. Mit Engel Ukraine besteht eine enge Kooperation.

Im Frühjahr 2007 wird das Ostnetzwerk mit der Gründung von Engel Romania in Bukarest durch einen weiteren Stützpunkt ausgebaut. <<



## Bereits mehr als 100 Maschinen für Jász-Plasztik/Ungarn

>> In knapp 20 Jahren hat sich die Jász-Plasztik Kft. im ostungarischen Jászberény zum führenden Kunststoffverarbeiter Ungarns entwickelt. Den Grundstein legte der Mechaniker Lajos Kásza mit einem Garagenbetrieb und drei selbst gebauten Spritzgießmaschinen. 1990 wurde daraus die Jász-Plasztik Kft. in einer gemieteten Halle des ehemaligen Arbeitgebers, einer landwirtschaftlichen Genossenschaft, die Kásza später ganz übernahm, ebenso wie eine Batteriefabrik. Wachstumsgrundlage sind Teile für Fernsehgeräte und sog. Weiße Ware. 163 Spritzgießmaschinen mit 450 bis 32.000 kN Schließkraft in drei Betrieben, davon 110 Engel-Maschinen, 1.700 Mitarbeiter und 23 Mrd. HUF (rd. 93 Mio. EUR) Umsatz sind der aktuelle Stand – und weiteres Wachstum ist vorprogrammiert. <<



Mit einer Feierstunde anlässlich der Übergabe der 100sten Engel-Neumaschine am 21. März 2007 dankte Engel dem Unternehmensgründer Lajos Kásza für das Vertrauen während der 12-jährigen Zusammenarbeit. Bei der Maschinenübergabe dabei waren (v.l.n.r.): Joachim Metzmaker (Leiter Engel-Großmaschinenwerk), Heinz Rasinger (Engel-Verkaufsleiter Großmaschinen), Albert Vincze (Niederlassungsleiter Engel Ungarn), Christian Pum (Engel-Geschäftsführer Vertrieb), Lajos Kásza (Geschäftsführender Gesellschafter von Jász-Plasztik), Erika Szilágyiné-László (Auslandsbeauftragte Jász-Plasztik), Anikó Balogh (Leitung Finanzen Jász-Plasztik) und Jochen Wallmüller (Engel-Verkaufsingenieur für Großmaschinen).

## ENGEL e-TRAINER mit „Trainings-Preis in Gold“ ausgezeichnet

>> Der „ENGEL e-TRAINER“, die im Engel-Trainingsprogramm zum Erlernen der Maschinenbedienung erfolgreich etablierte virtuelle Spritzgießmaschine, erhielt jetzt auch im Wettbewerb um die besten Trainingskonzepte hohe Anerkennung: Unter 20 Finalprojekten errang das Engel-Konzept den „Internationalen Deutschen Trainings-Preis 2007“ in der Prämierung „Gold“, verliehen vom Berufsverband der Verkaufsförderer und Trainer e.V. (BDVT), Köln. Feierliche Preisverleihung war am 3. März in Köln im Rahmen der diesjährigen „Didacta“, der größten Bildungsmesse in Europa.



Carsten Stölting, Schulungsleiter von Engel Deutschland, mit der „Gold-Trophäe“ des Internationalen Deutschen Trainings-Preises 2007.

Mit dem Preis prämiert der BDVT seit 1992 jährlich „professionelle Seminare, Workshops und Trainings, >> die persönliche oder berufliche Handlungskompetenzen entwickeln und fördern, >> die strategisch aufgebaut sind, >> die dabei die Interessen der Teilnehmer berücksichtigen und >> die es verstehen, die Teilnehmer durch eine ideenreiche Methodenauswahl zu motivieren.“ Zudem müssen die Trainingskonzepte auch den Nachweis der erfolgreichen Anwendung erbringen. – Der „ENGEL e-TRAINER“ erfüllt all diese Kriterien. <<

## Irene Schwarz für Lebenswerk geehrt



Ehrung von Irene Schwarz als erste Ehrensenatorin der Montanuniversität Leoben (v.l.n.r.): Dr. Peter Neumann, Vorsitzender Engel Holding, Georg Schwarz, Geschäftsführer Engel KG, Dr. Walter Friesenbichler, Vorstand des Instituts für Kunststoffverarbeitung, Irene Schwarz, Rektor Prof. Dr. Wolfhard Wegscheider, Prof. für Chemie der Kunststoffe Dr. Klaus Lederer, Dr. Alfred Lampl, Technischer Direktor von Engel (im Ruhestand), und Prof. für Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung Dr. Reinhold Lang.

>> Am 15. Dezember 2006 wurde Irene Schwarz, Miteigentümerin der Engel-Gruppe, im Rahmen einer akademischen Feier als erste Frau in der 167-jährigen Geschichte der Montanuniversität Leoben/Österreich mit dem Titel „Ehrensenator“ ausgezeichnet. Anlässlich der Verleihung würdigte Rektor Prof. Dr. Wolfhard Wegscheider das Lebenswerk von Irene Schwarz beim Aufbau und Ausbau des Unternehmens Engel sowie ihre Verdienste für die Entwicklung der Kunststoff-Industrie. <<

## Engel schreibt „HL-Award 2007“ aus

>> Mehr als 30.000 ausgelieferte Maschinen mit holmloser Schließeinheit (HL-Maschinen) seit 1989 sind ein Erfolgsbeweis für das Konzept und dessen Vorteile. Die freie Zugänglichkeit beim Werkzeugwechsel, die Möglichkeit zur vollen Nutzung der Aufspannfläche vor allem bei sperrigen Werkzeugen oder die einfachere Integration von Automatisierungseinrichtungen sind nur einige der Systemvorteile: >> Das „offene“ HL-System bietet breiten Raum für die kreative

Nutzung und viel Potenzial für eine effiziente Produktion. Mit dem „Engel HL-Award“ prämiert Engel regelmäßig besonders innovative Holmlos-Anwendungen. Dabei werden die sechs besten Firmenteams und ihre kreativen Produkti-



onsideen im Rahmen einer Großveranstaltung vorgestellt. Die besten drei Konzepte werden durch Filme präsentiert und mit den Awards in Gold, Silber und Bronze ausgezeichnet. Die Vergabe der HL-Awards 2007 ist im Rahmen einer Engel-Veranstaltung auf der K 2007 in Düsseldorf geplant. – Die Ausschreibungsunterlagen für den Award sind über die Engel Niederlassungen und Vertretungen erhältlich. Abgabeschluss für innovative HL-Konzepte ist der 31. Juli 2007. <<